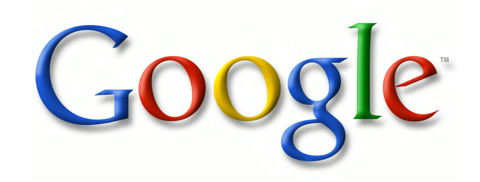


JEAN DE BLOCH

LA GUERRE

Traduction de l'ouvrage russe

LA GUERRE FUTURE

AUX POINTS DE VUE

Technique, Économique et Politique

TOME I

Considérations générales sur le tir.
Poudre sans fumée et autres explosifs. — Les armes a feu portatives.
Les bouches a feu de l'artillerie. — Les engins auxiliaires.
Boucliers et cuirasses opposés aux effets
des balles ennemies.
Abris formés par les retranchements et les fortifications de campagne.
Importance et role de la cavalerie.
La tactique de l'artillerie
et les conséquences des perfectionnements techniques.
L'infanterie au combat.

PARIS
IMPRIMERIE PAUL DUPONT
4, RUE DU BOULOI, 4
1898

C912174-166

Bliokh, Ivan Stanislavovich, 1836-1901

PRÉFACE

PRÉFACE

En présence de la concurrence si ruineuse pour tous les pays européens, amenée par l'augmentation continuelle des armements, en présence du danger que représente ce fardeau grandissant et affectant tout le monde, le personnel des sphères dirigeantes et tous les esprits cultivés ont le devoir de chercher à élucider les questions suivantes : Quelle forme prendra la guerre avec les moyens de combat actuels? Sera-t-il possible d'aboutir à la destruction réciproque de ces armées qui renfermeront des millions d'hommes? Sera-t-il possible d'amener ces masses à supporter tout l'effet que produiront les armes et les terribles explosifs modernes?

Si, à ces questions, on se voyait forcé de répondre : Non, dans ces conditions, la guerre est invraisemblable; les masses armées ne pourront soutenir les tueries qui se produiront nécessairement au cours des batailles futures; les nations ne pourront supporter la faim et la suspension de toute la productivité qui entretient leur existence. Si on aboutissait à de telles conclusions, on pourrait alors aborder franchement la question suivante, également intéressante pour tous : Pourquoi les peuples épuisent-ils de plus en plus leurs forces à accumuler des moyens de destruction dont ils ne pourront pas se servir? Pourquoi se

ruinent-ils en préparatifs pour cette lutte de Titans qui ne sera jamais qu'une chimère? Pourquoi l'humanité travaille-t-elle sans cesse à la confection d'un explosif dont l'effet pourra être plus puissant que celui de la dynamite, d'une force capable de faire sauter non seulement des forteresses, des villes, mais la société elle-même?

Un essai tendant à populariser la connaissance des moyens de combat modernes et des suites qu'entraînerait éventuellement la guerre pourrait, à notre avis, contribuer à diriger l'attention générale sur ce sujet. Tel est le but de la modeste tentative que nous avons faite dans ce sens et que nous soumettons au public. Nous y présentons le côté technique de la question en nous basant sur de récents travaux des auteurs militaires les plus compétents.

Notre situation de non-spécialiste a peut-être au moins cet avantage : que, comme fond et comme forme, notre ouvrage sera accessible à un cercle de lecteurs plus étendu que tel ouvrage spécial dont nous nous sommes servi.

Il est possible qu'une étude faite par un laïque, à l'usage de personnes dépourvues d'instruction spéciale, manque de valeur et de méthode. Mais ceux auxquels s'adresse ce travail lui reconnaîtront peut-être le bon côté suivant : il ne prétend trancher autoritairement aucune question litigieuse ni soutenir aucune opinion déterminée ; son unique but est de familiariser le public avec celles, si divergentes, que font naître les différences de points de vue et d'examiner les questions, autant que possible, sous toutes leurs faces.

Nous nous sommes attaché à rendre cet exposé aussi simple et compréhensible que nous l'avons pu, même pour toute personne qui n'aurait jamais eu en main de livre traitant de telle ou telle autre branche de la science militaire.

Nous n'avons évidemment l'intention d'imposer aucune opinion particulière sur les choses militaires ; notre but n'est même pas d'exposer au grand public celles des spécialistes, mais simplement de lui faire connaître, quand nous le jugeons nécessaire, leurs différentes manières de voir, en faisant parler directement les auteurs respectifs.



Voilà pourquoi notre ouvrage renferme tant de citations qu'il ne faut pas imputer à notre désir de briller par l'érudition : nous avons voulu simplement que le lecteur connût, d'une part, de qui émanait telle ou telle opinion et que, d'autre part, il eût la possibilité d'élucider ce qui pourrait lui paraître peu vraisemblable ou trop peu fondé, en se renseignant aux sources indiquées et en consultant les opinions des écrivains compétents.

Notre travail ne satisfera pas, nous le présumons, les spécialistes ; c'est surtout la partie concernant les questions techniques, qu'ils jugeront, sans doute, soit trop détaillée, soit trop concise, incomplète ou trop populaire, suivant les passages. Seulement nous n'avons pas écrit cet ouvrage exclusivement pour les hommes du métier, mais aussi pour le grand public et sans perdre de vue que ce dernier comprend nombre de personnes soumises au service et appelées à rentrer dans les rangs de l'armée, en cas de guerre.

En étendant le domaine de nos études, nous nous sommes exposé sciemment au reproche d'avoir empiété sur un terrain qui nous était inconnu, d'avoir entrepris d'écrire sur les choses militaires sans posséder l'autorité que donne la connaissance du sujet. Mais nous n'avions pas le choix.

Car il nous fallait étudier le côté technique de la guerre, pour être en mesure d'approfondir ce qui en constituera la condition principale, c'est-à-dire pour pouvoir préciser : d'une part, les limites d'action des phénomènes pouvant être déterminés par une certaine loi et, d'autre part, celles où commencent les phénomènes empreints d'un caractère purement accidentel.

Autrement, nous serions à notre tour tombé dans la faute des auteurs spéciaux qui, en écrivant sur la guerre future, ont laissé de côté ou n'ont fait qu'effleurer les rapports qui existent entre les luttes à main armée et les questions sociales et économiques. Sans s'être fait une idée de la nature, des moyens et des méthodes de la guerre, on ne saurait, en effet, tirer de conclusions, quant à son degré de probabilité, quant aux suites qui en résulteront pour la population ou à sa durée.

Ce sont là, pourtant, des questions de premier ordre et dont

l'étude s'impose dès qu'on se consacre à l'examen des éléments dont résulte la guerre.

Notre ouvrage comprend six volumes et se divise en trois parties.

Dans les trois premiers volumes que nous intitulons : « Le mécanisme de la guerre sur terre et sur mer et la façon dont en dépend l'organisation des forces de combat et des flottes », nous nous sommes donné pour tâche de familiariser le lecteur avec les particularités des engins de guerre actuels, les changements survenus dans l'armement des troupes, leur commandement et leur administration.

Afin d'éclairer la guerre future d'un jour plus intense, nous nous sommes efforcé d'indiquer, en traitant des questions concernant ce sujet, celles qui sont d'ores et déjà élucidées, qui ne comportent plus de doute et que la science militaire considère comme résolues et celles au contraire qui demeurent ouvertes à la discussion.

Puis, nous avons cherché à faire voir l'état présent des choses sous toutes ses faces, tout en le comparant avec le passé, afin de donner au lecteur la possibilité de s'orienter au milieu des nombreuses appréciations contradictoires qui divisent les hommes compétents sur les questions militaires.

En examinant, d'autre part, la guerre maritime, nous n'avons rien négligé pour bien marquer la place qu'elle tiendrait dans les luttes de l'avenir.

Après s'être ainsi fait une idée claire de ce que pourra être la guerre future au point de vue technique, ainsi que des moyens et des méthodes dont elle disposera, le lecteur arrive à l'étude de la seconde partie de notre ouvrage, comprise dans les volumes IV et V. Cette partie a pour objet : « La recherche des influences que les armements exerceront sur la situation sociale et économique des États et des peuples ».

Dans ces deux volumes, nous nous sommes efforcé d'élucider tous les côtés par où la question de la guerre se rattache directement à l'ordre social et économique des différentes nations. Mais, sur ce

point, nous ne pouvions aboutir à des conclusions définitives générales; et nous nous sommes borné à démontrer que, étant données les ressources actuelles de la marine et les règles qu'on observera au cours d'une guerre navale, les communications maritimes pourront être interrompues; par suite de quoi certaines nations continentales risqueront de se trouver dans la situation la plus critique.

Nous avons aussi montré qu'en temps de paix, on augmente, dans tous les pays, les effectifs destinés, d'une part, à affronter le premier feu et, d'autre part, à encadrer un nombre double de réservistes et de territoriaux, qui se joindront aux premiers en temps de guerre. Et nous avons indiqué les conséquences qui résulteraient de cet état de choses pour les finances et la force productive de l'Europe; laquelle, accablée du poids considérable de ses impôts, ne sera plus en état de soutenir la concurrence des pays transatlantiques.

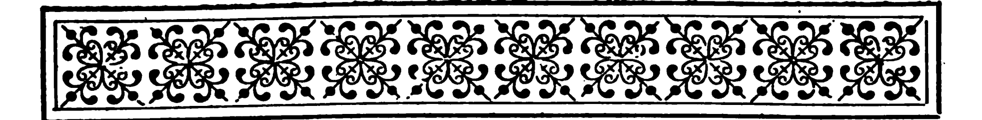
Comme la question des charges, qui retomberont sur la population du théâtre des hostilités ou des régions voisines, se rattache étroitement à celle du ravitaillement de l'armée, nous avons cru devoir placer l'examen de ces deux questions dans la seconde partie de notre ouvrage.

Après avoir, en outre, exposé l'influence que les opérations stratégiques exerceront sur les groupements des États en général, sur les couches sociales, ainsi que sur la situation matérielle des individus, nous avons pu passer à l'examen de conséquences plus complexes que pourra avoir la guerre; de celles notamment qui seront déterminées par les préparatifs mêmes de la lutte et qui se traduiront par des mouvements sociaux; puis enfin nous nous sommes occupé des suites que la guerre entraînera pour les vainqueurs et pour les vaincus.

Et nous nous sommes ainsi trouvé tout naturellement conduit, à tirer de nos études des conclusions concernant les questions suivantes: Quel est le degré de probabilité de la guerre future? N'y aurait-il pas lieu, en présence des complications et des conséquences terribles qu'elle entraînera nécessairement, de chercher le moyen de régler, d'une autre manière, les différends internationaux?

I

Les Armes à Feu



Considérations générales sur le Tir.

Chute des corps dans le vide et dans l'air.

La plus simple observation des faits que nous avons chaque jour sous les yeux nous apprend que tout objet lancé en haut, verticalement ou sous un angle quelconque, perd peu à peu la vitesse dont il était animé dans la direction qui lui avait été donnée et, finalement, retombe sur le sol. La physique nous enseigne que, dans le vide, la vitesse de chute des corps est indépendante de leur forme, de leurs dimensions et de leur poids spécifique. Le boulet de fer et la plume légère, qui tombent d'une même hauteur, atteindraient le sol en même temps s'il était possible de supprimer la résistance de l'air qui s'oppose à leur chute.

Les théoriciens qui s'occupent d'étudier l'effet des projectiles d'artillerie admettent, comme Galilée l'a démontré, que la parabole imparfaite décrite par ces projectiles serait absolument régulière si la résistance de l'air n'existait pas, et que, dans cette hypothèse, le chemin parcouru dans le sens de la chute augmenterait proportionnellement au carré du temps et à la projection horizontale de la distance (1).

Ainsi une balle tombant librement, si la résistance de l'air n'existait pas, se rapprocherait du sol (2):

En 1 seconde, de	$4^{m}90$
En 2 secondes,	$19^{m}60$
En 3 —	$44^{m}10$
En 4 —	$78^{m}40$

Sous l'influence de la résistance de l'air, la rapidité de la chute dépend de la forme, etc. du projectile; et cette résistance n'est pas non plus la même pour toutes les vitesses du corps en mouvement.

Effets de la résistance de l'air.

La plupart des théoriciens admettent que, pour de très petites et pour de grandes vitesses, la résistance de l'air est proportionnelle aux carrés de

(1) Leer, *Encyclopédie des sciences de la guerre et de la marine.*

(2) *Règlement sur l'instruction du tir.* — Paris, 1883.

celles-ci, tandis que, pour les vitesses moyennes, la résistance croît plus vite que ce même carré (1).

Pour arriver à une connaissance plus exacte de ce phénomène, il nous faut expliquer ce qu'est en réalité un coup de fusil.

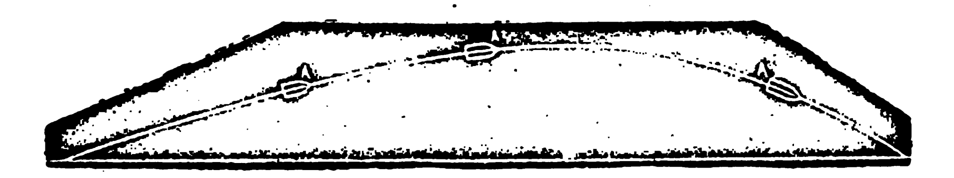
Le choc du chien sur une capsule remplie d'une substance explosive enflamme cette substance et communique, — c'est le cas des anciens fusils, — le feu à la poudre; — ou bien il se produit, par le choc d'une aiguille contre une pastille inflammable qui se trouve dans l'intérieur de la cartouche, une explosion de la poudre de cette cartouche: d'où une décomposition chimique de cette poudre et son passage immédiat à l'état gazeux.

Et comme le gaz, en raison de son élasticité, tend à prendre très vite un très grand volume, il se développe dans le canon du fusil, par suite de l'explosion de la poudre, une puissante pression de quelques milliers d'atmosphères, et, dans l'explosion de la pyroxyline, une pression plus grande encore.

Une grande partie de la force de cette pression, à laquelle les parois du canon opposent de la résistance, s'emploie à en chasser la balle. Et celle-ci se trouve lancée hors du fusil, avec une vitesse qui, lorsqu'on emploie la poudre ordinaire, est de 450 à 500 mètres par seconde, mais qui, dans les fusils des nouveaux systèmes, et avec l'emploi de poudres sans fumée, peut atteindre 600, 700 mètres et même davantage.

jectoire. Par suite du tir, la balle sort du fusil dans la direction de la ligne centrale du canon. Mais comme elle se trouve aussitôt soumise à l'effet de la pesanteur terrestre et de la résistance de l'air, cette balle décrit, sous l'influence de ces deux forces, au fur et à mesure qu'elle s'éloigne de l'arme et que sa vitesse diminue, une ligne infléchie, une courbe.

La figure ci-dessous montre le mouvement de la balle A.



Pendant la course de la balle, une des forces qui agissent sur elle, la résistance de l'air, se manifeste comme une grandeur variable avec la forme du projectile, sa coupe transversale, son poids et la vitesse de sa course, variable également avec la densité de l'air. Ainsi, par exemple, tandis qu'une balle qui parcourt 1,800 mètres, en 10 secondes, devrait théorique-

(1) *Encyclopédie des sciences de la guerre et de la marine.*

ment tomber, pendant ce laps de temps, d'une hauteur de 490 mètres, elle ne tombe en réalité que de 282, — soit une différence de 208 mètres.

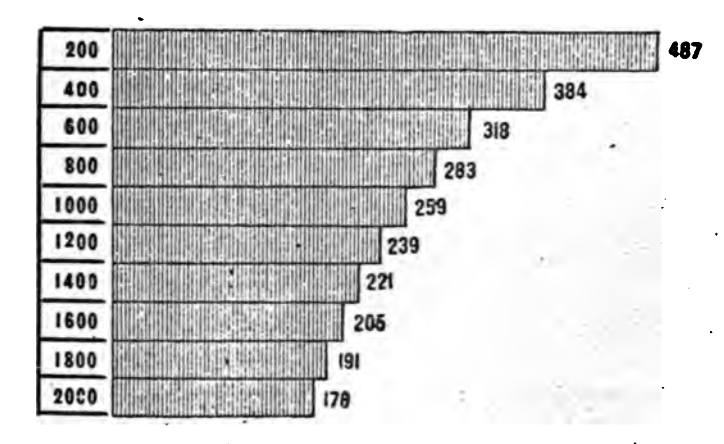
Cette différence est une conséquence de la résistance de l'air, dont l'effet est très notable aux grandes distances, tandis qu'aux petites il est au contraire à peine sensible. Ainsi, pour une distance de 500 mètres, cette même différence n'est que de 0m63.

La perte de vitesse causée par la résistance de l'air est si considérable que la vitesse initiale au moment du tir, qui peut dans le nouveau fusil français Lebel, avec une charge de poudre sans fumée, atteindre 610 à 620 mètres par seconde, diminue ensuite avec la distance et n'est plus par seconde (1) :

Perte de vitesse du projectile par suite de la résistance de l'air.

Après 200m	de parcours,	que de	487m	Après 1,200m	de parcours	que de	239m
— 400m	—	—	384m	— 1,400m	—	—	221m
— 600m	—	—	318m	— 1,600m	—	—	205m
— 800m	—	—	283m	— 1,800m	—	—	191m
— 1,000m	—	—	259m	— 2,000m	—	—	178m

Après un parcours en mètres de : Vitesse restante en mètres :



Diminution graduelle de la vitesse initiale de la balle (610 mètres à 620 mètres par seconde) par suite de la résistance de l'air.

Observons que les balles, lancées par les fusils à poudre sans fumée, conservent la force de blesser mortellement jusqu'à 3,200 mètres, et même, dans des circonstances favorables, jusqu'à 4,000 mètres de distance. Les projectiles de l'artillerie conservent cette force jusqu'à 10,000 mètres.

Si la pesanteur n'existait pas, la trajectoire du projectile formerait une ligne droite et, dans le cas d'une balle lancée horizontalement sur un ter-

(1) *L'Année militaire*. — 1890.

rain bien de niveau, cette balle atteindrait tout ce qui se trouverait devant elle jusqu'à plusieurs milliers de mètres de distance.

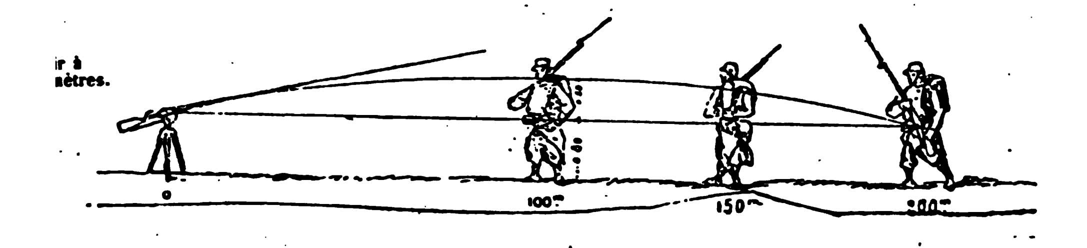
Et comme il est difficile d'admettre qu'à une telle distance, pendant que les troupes sont réunies pour le combat, elle ne rencontrerait aucun soldat, il en résulte que presque chaque balle atteindrait un homme. Par bonheur il en est autrement dans la réalité.

oi, dans aux des :es, on re la :toire.

Plus le but est éloigné, plus la balle met de temps pour l'atteindre, et plus se fait sentir sur elle l'action de la pesanteur. Afin donc que cette balle ne tombe pas à terre à trop faible distance, il faut, pour obtenir de grandes portées, diriger sa trajectoire sous un angle quelque peu relevé; de façon que, la pesanteur arrêtant l'ascension de la balle, celle-ci commence à s'abaisser juste à temps pour tomber au point voulu (1).

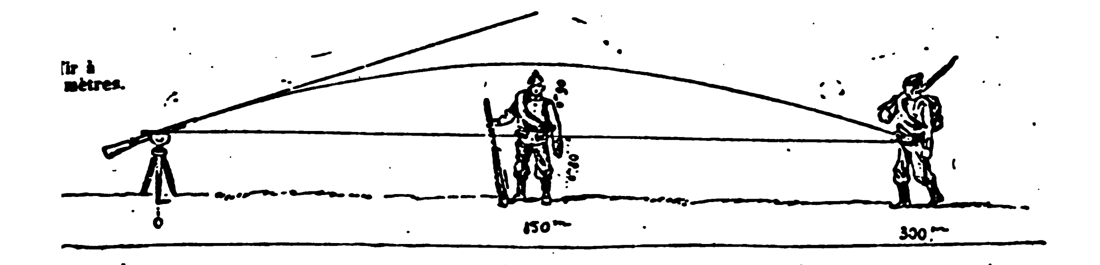
---

(1) La figure suivante que nous empruntons à Oméga, *L'Art de combattre*, représente la trajectoire d'un projectile lancé à 200 mètres de distance, par la poudre ordinaire, avec le fusil Gras (mod. 1874), en service dans l'armée française, jusqu'à l'adoption du fusil Lebel (mod. 1886).



On voit par là qu'à la distance de 200 mètres, la trajectoire est presque horizontale et que la balle est capable de frapper un homme sur tout ce parcours.

Au contraire, un projectile destiné à atteindre un homme placé à 300 mètres doit être lancé suivant une ligne tellement convexe, qu'il est inoffensif pour un homme éloigné seulement de 150 mètres, comme on le voit par le croquis ci-dessous.



Résultats de 478 coups de fusil, tirés par-dessus des obstacles dans une cible représentant une compagnie.

Le tir concentrique a été exécuté isolément par de simples soldats en Suisse en 1896, à Wallenstädt, pendant une minute, à une distance de 740 mètres. Les cibles étaient disposées à des intervalles de 4,8 mètres. La hausse avait été réglée pour la distance de 700 mètres. Le point auxiliaire avait été fixé à 200 mètres. La gravure est empruntée à l'ouvrage de Bircher : *Wirkung der Feuerwaffen*.

Un phénomène analogue, produit par des causes semblables, se manifeste avec l'eau qu'on projette au moyen d'un appareil à pompe pour arroser le gazon. Le jet va d'autant plus loin qu'on pompe plus fort ou qu'on élève la lance davantage; — cette élévation n'augmentant toutefois la portée que jusqu'à un certain degré : car, si l'arroseur arrivait à placer sa lance verticalement, c'est sur lui-même que l'eau retomberait.

Il en est de même si l'on élève la bouche du fusil ou du canon, mais seulement jusqu'à un certain angle; et plus, au-dessous de cet angle limite, l'élévation est considérable, plus le fusil ou le canon porte loin.

Conséquences de la courbure de la trajectoire

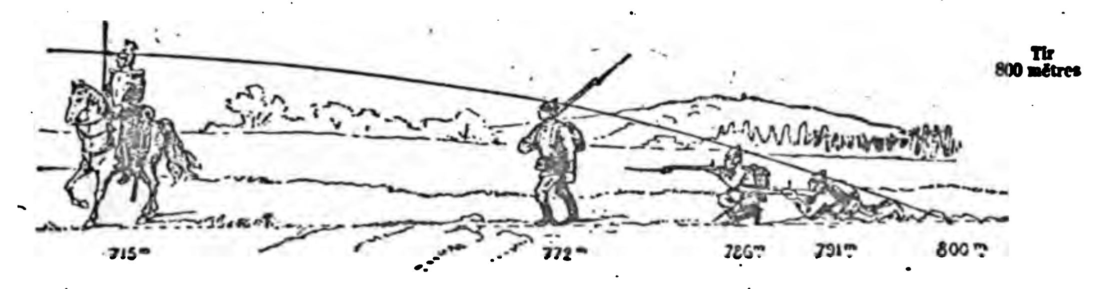
En un mot, plus le but est éloigné, plus la trajectoire doit être courbe et s'élever au-dessus du but. Par suite la balle parcourra la plus grande partie de son trajet, à une telle hauteur au-dessus du sol, qu'elle ne rencontrera aucun homme. Plus petite au contraire est la distance au but, plus bas on peut lancer le projectile; et plus, par conséquent, est considérable la portion de son parcours sur laquelle il peut produire un effet utile.

On comprend qu'une courbure trop prononcée de la ligne décrite par le projectile diminue sa puissance de pénétration. Car plus loin va ce projectile et plus grande est la partie de la force d'impulsion, à lui communiquée, qui s'épuise à combattre la pesanteur et la résistance de l'air; plus, par suite, est faible la puissance de pénétration qui lui reste.

Mais quelquefois on est obligé d'augmenter un peu l'angle de tir, non pas tant à cause de la portée à obtenir que pour pouvoir tirer par-dessus certains obstacles, tels que des mouvements de terrain, des plantations d'arbres, des bâtiments, etc. (1).

Si l'on tirait avec même fusil sur un but éloigné de 800 mètres, la balle, comme le montre la troisième figure, ne serait dangereuse pour un soldat debout, qu'à partir de 772 mètres; et par conséquent elle ne battrait qu'une zone de 28 mètres d'étendue. Elle pourrait atteindre le cavalier dès 715 mètres. Sur tout le reste de son parcours, elle serait passée à une hauteur où elle ne pourrait atteindre personne.

Tir 800 mètres



(1) Les croquis ci-contre représentent des cas de ce genre. Du sommet d'une hau-

Poudre sans fumée et autres Explosifs.

ouvelle et ses tages.

Pour obtenir une plus grande vitesse du projectile, les techniciens ont commencé à chercher des moyens d'augmenter la force avec laquelle ce projectile est chassé hors de l'âme du fusil ou du canon. Et, grâce aux progrès de la chimie, des voies entièrement nouvelles ont été ouvertes dans cette direction au cours de ces dernières années. On a notamment inventé une sorte de poudre différant entièrement, par sa composition chimique, de celle employée jusqu'à présent; poudre qui peut développer

teur ou d'une échelle portative, l'officier a découvert l'ennemi derrière un bouquet de bois, à une distance qui, d'après des mesures précédentes, est connue ou peut être déterminée sur-le-champ.

Le tir a lieu alors sous l'angle correspondant et atteint en plein le détachement ennemi stationné derrière le couvert.



De même le tirailleur qui se trouve sur l'un des versants d'une élévation de terrain peut atteindre une personne placée sur l'autre versant, s'il dirige son tir sous un certain angle.



C'est une circonstance que, même en dehors de la guerre, tout le monde doit également connaître, afin de ne pas compter d'une manière absolue sur l'abri que des bouquets de bois, des bâtiments ou des mouvements de terrain paraissent leur offrir contre les balles des tireurs. Mais ce ne sont là que des cas exceptionnels. D'une façon générale, on peut poser en principe que moins la trajectoire d'un projectile est courbe, que plus elle se rapproche de la ligne horizontale, et plus l'effet du tir est puissant.

une force explosive beaucoup plus grande et qui, en outre, possède la propriété de produire dans le tir beaucoup moins de fumée.

Composition de l'ancienne poudre.

Comme la plupart des inventions, celle de la poudre sans fumée est, en partie, le résultat de longues recherches, en partie celui du hasard. Depuis longtemps déjà on songeait à la nécessité d'améliorer sérieusement la composition de la poudre ordinaire qui consiste, comme on sait, en un mélange purement mécanique de 74 0/0 de salpêtre, 10 0/0 de soufre et 16 0/0 de charbon. — Telles étaient du moins les proportions usitées en Prusse et en Russie pour la poudre de guerre. Car elles variaient d'un pays à l'autre, étant notamment en France de 12,5 0/0 de soufre, 12,5 0/0 de charbon et 75 0/0 de salpêtre. — Après l'explosion, un peu plus des 2/5 de cette poudre, exactement 43 0/0, se transforment en gaz (1). Le reste constitue, soit des résidus, formant une croûte solide ressemblant à de la suie, qui restent dans le canon, soit de la fumée qui se dissipe dans l'air. Telle est la cause de l'encrassement de l'arme, qui en même temps s'échauffe, et parfois même au point de devenir impossible à manier, précisément aux instants les plus décisifs de la bataille.

En outre les combattants se trouvent entourés d'un nuage de fumée impénétrable (2).

Nitroglycérine et Dynamite.

La nitroglycérine a été inventée avant les autres explosifs. On l'a obtenue par l'addition graduelle de glycérine à un mélange d'acide sulfurique

(1) *15 Vorträge über die Wirkungsfähigkeit der Geschütze* (15 conférences sur la puissance des canons), page 115.

(2) Depuis 1846 on a commencé à fabriquer différentes sortes de composés chimiques qui jouissent de propriétés explosives. On a employé pour leur préparation de l'acide nitrique et diverses substances organiques, et l'on a ainsi obtenu le fulmi-coton, la nitroglycérine, les picrates de potasse, etc. Des essais nombreux ont été surtout faits avec le fulmi-coton depuis 1876, qui d'ailleurs ne donnèrent que des résultats peu satisfaisants, en raison de la puissance trop considérable du nouvel explosif. C'est seulement plus tard que ces résultats se sont modifiés.

Le principal motif de l'ardeur qu'on mettait à poursuivre ces recherches n'était pas tant le désir d'augmenter la force de projection de la poudre existante, que la nécessité de remédier aux inconvénients qui se manifestaient dans son emploi et principalement de supprimer le développement considérable de fumée qui enveloppait l'horizon.

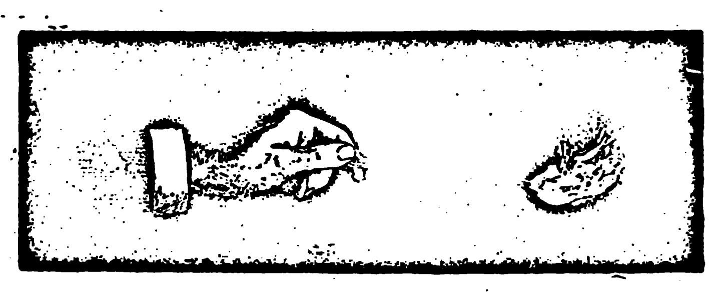
L'adoption récente de mitrailleuses et de canons à tir rapide pour la défense des navires contre les torpilleurs exigeait qu'on se servît de poudre sans fumée ou, tout au moins, à faible fumée. Car, autrement, tous les avantages du feu rapide fussent restés très douteux. Les torpilleurs auraient pu en effet profiter des nuages de fumée qui enveloppent un grand bâtiment, pour s'en approcher sans être aperçus. C'est à cause de cela que l'artillerie de marine a tout d'abord recherché pour son service de la poudre qui fût le plus possible sans fumée. Et c'est seulement après s'être convaincu des avantages balistiques de cette poudre, qu'on a cherché à l'utiliser aussi pour l'armée de terre.

et d'acide azotique et par le lavage à grande eau du composé chimique ainsi produit, pour en faire disparaitre toutes les traces d'acide.

Ce composé est un liquide huileux qui perd sa fluidité à la température de 10° Réaumur (12°5 centigrades).

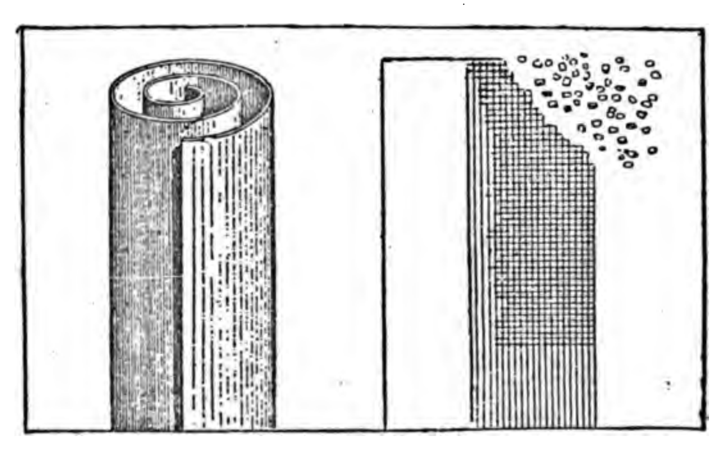
La nitroglycérine est extrêmement vénéneuse, détone facilement par le choc ou le frottement et se transforme alors en gaz sans laisser aucun résidu. Aussi ne se sert-on pas de la nitroglycérine pure; mais on en sature une substance quelconque mise à l'état pulvérulent et qui l'absorbe aisément, comme, par exemple, du charbon, de la terre de brique bien cuite, de la chaux, etc. Mis sous cette forme, l'explosif reçoit le nom de dynamite.

coton. Le fulmi-coton, ou pyroxyline, est obtenu en imbibant des filaments de coton avec un mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique. Le fulmi-coton ainsi préparé contient 15 0/0 d'eau et son maniement comme son transport sont très dangereux.



Flamme du fulmi-coton.

Après séchage la pyroxyline, qui ne contient plus alors que 3 0/0 d'eau, prend feu au contact d'une flamme et brûle tranquillement.

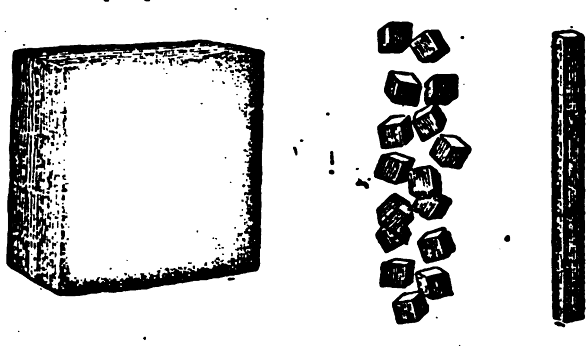


Poudre sans fumée en feuille.

Si on l'enflamme au moyen du fulminate de mercure, il se produit une explosion.

On peut obtenir, avec la pyroxyline, une substance susceptible d'être employée pour le tir, en la préparant convenablement, puis en la comprimant. On la découpe alors pour en fabriquer des cartouches de fusil.

Quand on veut employer la pyroxyline dans les canons, on la met sous forme de cubes qui peuvent être subdivisés suivant les besoins.



Poudre sans fumée pour les canons.

Influence de l nouvelle poud sur la futur conduite de guerre.

Cette poudre, sans ou presque sans fumée, donne lieu à certaines préoccupations, relativement au caractère et aux dangers de la guerre de l'avenir.

Beaucoup d'écrivains militaires affirment qu'avec l'adoption de la nouvelle poudre, la tactique de combat se trouvera complètement changée et même qu'il en résultera, dans l'art de la guerre, une révolution plus profonde encore que celle due à la première invention de la poudre. D'abord, parce qu'elle développe, par son explosion, une force beaucoup plus grande, et ensuite, parce que la fumée, que produisait l'ancienne poudre dans le tir, indiquait à chacun des deux partis l'emplacement et les mouvements de l'adversaire ; tandis que maintenant on n'aura plus, pour déterminer cet emplacement, que des impressions auditives qui sont loin, comme on sait, d'être aussi précises que les observations oculaires. — En outre, la fumée formait souvent pour les troupes un abri impénétrable; et, enfin, les nuages qui recouvraient ainsi le champ de bataille ne seront plus là désormais pour cacher les horreurs du combat.

La première poudre sans fumée a été introduite en 1886 dans l'armée française et, depuis lors, peu à peu, elle l'a été également dans les autres armées. — Chaque État fabrique cette poudre d'après un procédé particulier. Actuellement on en compte déjà une dizaine de sortes; mais toutes ne constituent que des combinaisons diverses des mêmes substances. La nitrocellulose est toujours la base de ces poudres sans fumée; c'est-à-dire que toutes sont fabriquées au moyen d'une matière organique

soumise à l'action de l'acide azotique. Et elles ne se distinguent l'une de l'autre que par le mode de préparation ainsi que par l'adjonction de certains composés.

montrant érentes poudres ises.

Les figures de la planche ci-contre nous montrent les différentes sortes de poudres employées dans l'armée anglaise.

rité de ction de la poudre.

Toutes les propriétés de la poudre sans fumée s'expliquent par sa composition chimique. Un kilogramme de poudre ordinaire ne fournit, en détonant, que 270 litres de produits gazeux, tandis que la même quantité de la nouvelle poudre sans fumée en donne 839 litres.

idité bustion la poudre.

Plus remarquable encore est la différence qui existe entre l'ancienne poudre et la nouvelle, au point de vue de la durée de leur combustion. Un kilogramme de poudre noire ordinaire met un 1/100e de seconde à brûler complètement; la même quantité de poudre sans fumée brûle en un 1/50,000e de seconde (1). Mais cette dernière développe aussi une plus haute température — ce qui augmente les risques de brûlures pour les tireurs. L'ancienne poudre ne produisait, en détonant, qu'une température de 2,500° centigrades; la nitroglycérine, employée à l'état pur, pourrait en produire une de 7,300 (2).

de la poudre.

D'après un ancien préjugé, qu'on ne rencontre plus aujourd'hui que dans les milieux encore peu instruits, la nouvelle poudre se comporterait mal dans les approvisionnements et s'y gâterait facilement. Or, on a constaté au contraire, entre autres choses, que l'ancienne poudre, une fois atteinte par l'humidité, ne peut plus être utilisée ; tandis que la poudre sans fumée, qui a passé quelques jours sous l'eau, puis a été séchée au soleil et à l'air, recouvre ses propriétés primitives.

Les seuls inconvénients qu'on puisse reprocher à la poudre nouvelle ne sont donc que le prix relativement élevé de sa préparation et la très haute température qu'elle produit dans sa détonation.

Encore faut-il dire que, si cette très haute température peut être gênante pour les tireurs, elle contribue pour une bonne part à la puissance de l'explosif, en augmentant considérablement, par la dilatation, le volume des gaz auxquels il donne naissance.

de ce du ée.

Quant à l'absence de fumée de la nouvelle poudre (3), elle n'est pas absolue. Ainsi, à de petites distances, jusqu'à 300 mètres environ, la fumée des coups de fusil s'aperçoit au-dessus de la ligne des tireurs sous la forme

(1) *Das alte und das neue Pulver* (L'ancienne et la nouvelle poudre) — Lepsius, 1891.

(2) *Vorträge über die Wirkungsfähigkeit der Geschütze* (Conférences sur la puissance des canons).

(3) Qu'on appelle « sans fumée » en France comme en Russie — mais que les Allemands désignent généralement et plus exactement, sous le nom de « poudre à faible fumée » *(rauchschwaches Pulver)*.

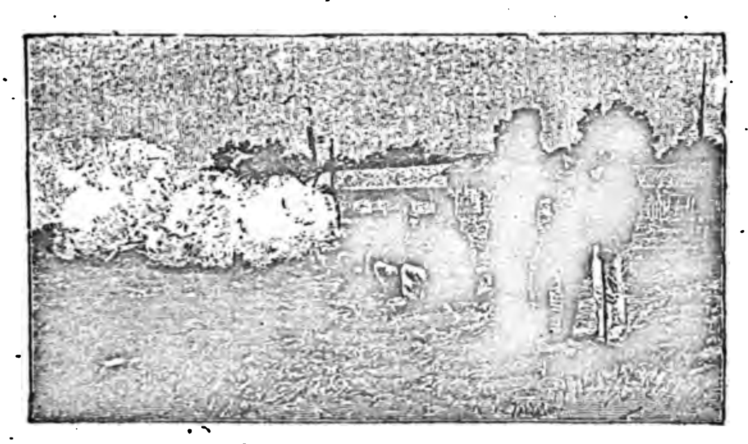
Les différentes sortes de poudres employées dans l'armée anglaise.

d'une légère vapeur, à peu près comme dans un cigare. Mais aux distances supérieures à 300 mètres, cette fumée devient de plus en plus invisible.

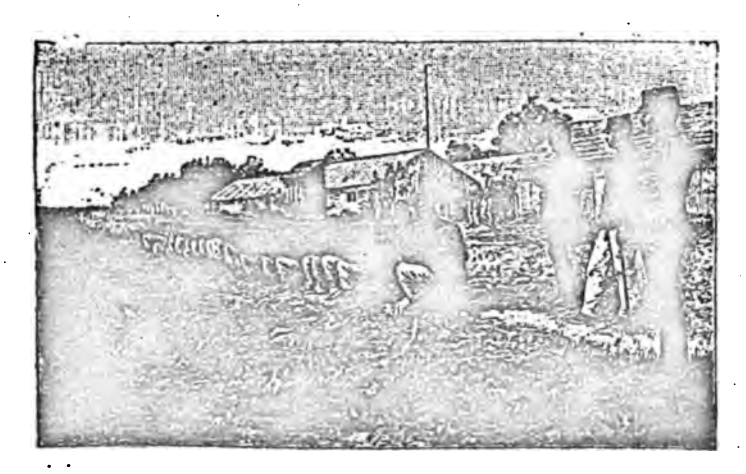
Il faut dire, d'ailleurs, que toutes les poudres sans fumée n'étant pas identiques, ces indications peuvent varier quelque peu de l'une à l'autre.

En tous cas, même dans un feu de salve, la fumée produite n'empêche pas les tireurs d'apercevoir les objets les plus éloignés (1). La fumée d'un canon n'est pas plus gênante pour les servants que celle du feu de salve

(1) Pour plus de clarté, nous donnons ici deux dessins empruntés à *L'Année scientifique* de Figuier, 1891, qui représentent des salves tirées avec la poudre ordinaire et avec la poudre sans fumée.



Salve avec la poudre ordinaire.



Salve avec la poudre sans fumée

pour l'infanterie ; mais aux distances habituelles de tir, la fumée des canons ennemis, même dans un vif combat d'artillerie, ne peut plus être aperçue. Toutefois il se produit souvent, en échange, un autre phénomène qui peut indiquer le point de départ et la direction du tir : c'est le mouvement de l'air causé par la force de l'explosion. Dans certaines conditions ce mouvement de l'air donne naissance à un tourbillon de poussière incomparablement plus épais qu'avec l'ancienne poudre.

Visibilité du feu de la nouvelle poudre dans le tir.

Le feu du canon, quand la pièce n'est pas masquée, est visible à 4,000 mètres de distance. Il est même visible quand les bouches à feu sont établies derrière la crête d'une hauteur, pourvu qu'elles ne soient pas à plus de 3 mètres au-dessous de celle-ci. Quand les pièces sont à 6 mètres au-dessous de la crête, le feu n'est visible dans aucun cas.

La nuit, la flamme du coup tiré avec la nouvelle poudre est deux fois plus brillante qu'avec l'ancienne. En général une batterie qui se sert de la nouvelle poudre se trahit plutôt par la flamme de ses coups que par leur fumée.

Bruit du tir exécuté avec la nouvelle poudre.

Le bruit de la détonation dans le tir n'est que les 0,9 de celui que produisait l'ancienne poudre. En outre il est plus bref, plus aigu et plus net (1).

L'emploi de la poudre sans fumée a notablement augmenté la vitesse des projectiles.

Influence de la nouvelle poudre sur la portée du tir.

Avec la poudre sans fumée, la portée des nouveaux fusils atteint 4,200 mètres, tandis que le feu des anciens modèles chargés en poudre à salpêtre ne peut être considéré comme efficace que jusqu'à 1,775 mètres.

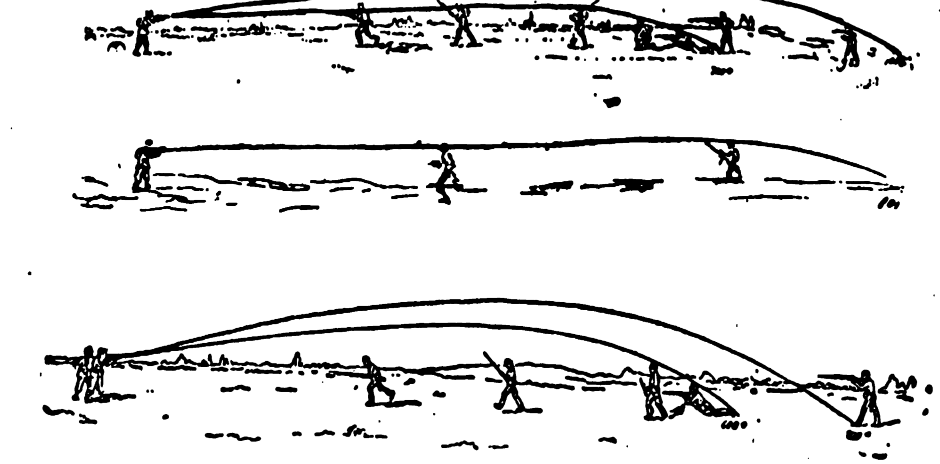
Mais une circonstance particulièrement importante, c'est que la plus ou moins grande force impulsive donnée à la balle influe sur la courbure de sa trajectoire. Or, du degré de cette courbure dépend aussi la longueur de la zone sur le parcours de laquelle la balle ne s'élève pas au-dessus de la taille d'un homme et dans laquelle, par conséquent, elle peut le frapper mortellement. Il est donc clair que plus cette zone est étendue et plus efficace aussi sera le tir. Une erreur dans la détermination de la distance aura également d'autant moins d'importance, puisque l'étendue plus considérable de la zone battue permet aussi une plus grande inexactitude dans le pointage.

Influence de la nouvelle poudre sur la probabilité d'atteindre le but.

L'emploi de la poudre sans fumée assure encore une plus forte probabilité d'atteindre le but, tant par suite de la plus grande vitesse initiale de la balle qu'en raison de la possibilité de se servir d'une arme de plus petit calibre.

Dans le tir individuel avec des fusils de même valeur, la nouvelle poudre donne 44 0/0 de coups au but, là où l'ancienne n'en donnait que

(1) Mikhnevitch, *Influence des plus récentes inventions techniques sur la tactique.*



Comparaison des trajectoires des balles tirées avec le fusil de 1874, le fusil de 6 millimètres et celui de 5 millimètres.

34 0/0 ; avec les feux de salve, ces mêmes chiffres sont respectivement de 42 0/0 et 36 0/0 : ce qui constitue, au profit de la poudre sans fumée, des différences de 10 0/0 dans le tir individuel et de 6 0/0 dans le tir par salves.

La force explosive plus grande de la nouvelle poudre permet de se contenter d'un poids trois fois moindre quand on la substitue à la poudre ordinaire. Et comme le poids de la balle des nouveaux fusils, par suite de leur plus faible calibre, est aussi moindre, le soldat peut porter sur lui un plus grand nombre de cartouches.

Poids de la charge de la nouvelle poudr pour un coup.

Quant aux matières explosives employées pour charger les bombes, les mines et autres engins qui servent à la destruction des abris, on a découvert dans ces derniers temps beaucoup de substances qui possèdent une puissance explosive toujours croissante. Les plus connues sont la mélinite, l'écrasite, la roburite, la panclastite, la kinélite, la poudre pyroxyline, etc.

Dans la composition chimique de toutes ces substances, il entre de l'acide picrique qui multiplie considérablement leur force explosive comparativement à celle de l'ancienne poudre.

Force explosive de différentes substances.

Si, pour la comparaison, l'on prend comme unité la puissance développée par la poudre de guerre à fusil ordinaire, on trouve que, pour une même quantité, les explosifs ci-dessous la surpassent dans les proportions suivantes :

Nitroglycérine	2,2
Picrate d'ammoniaque avec salpêtre ammoniacal	1,7
Pyroxyline sèche	1,5
Picrate de potasse.	1,1
Poudre de guerre	1,0

On nomme puissance de l'explosif la pression qu'au moment de la décomposition les gaz exercent sur les parois d'un espace clos.

En pratique, dans l'effet des explosifs, c'est la rapidité avec laquelle s'accroît cette pression qui détermine le caractère de l'explosion. Quand cette rapidité est suffisante pour que la pression, malgré son peu de durée, devienne assez grande, il se produit un déchirement, un brisement en morceaux des objets, tout à fait semblable à l'effet d'un énorme coup de marteau.

Une telle explosion est dite *brisante* et les explosifs qui produisent un effet de ce genre sont dits *explosifs brisants*. Tels sont la nitroglycérine, la pyroxyline et d'autres produits.

Au contraire, les substances comme la poudre ordinaire qui, en pareil cas, ne développent pas les gaz assez rapidement pour faire éclater le canon

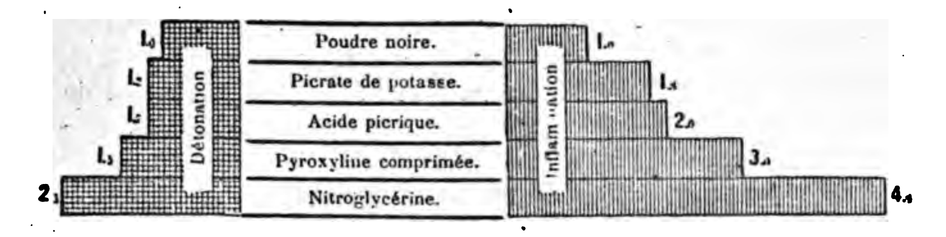
sous la pression, sont employées à produire les explosions qui servent au lancement des projectiles. Ces explosifs sont dits *explosifs de tir*. Avec eux, comme avec la poudre ordinaire, on ne peut obtenir d'explosion brisante bien satisfaisante. Tandis qu'au contraire les explosifs brisants, si l'on affaiblit convenablement, par une modification de leurs propriétés physiques, la rapidité d'accroissement des pressions qu'ils développent, peuvent agir exactement comme les explosifs de tir ou de lancement.

La différence entre les composés, au point de vue de leur faculté explosive, brisante ou de tir, se mesure d'après la rapidité plus ou moins grande avec laquelle peut être déterminée, dans chacun d'eux, l'explosion dite du premier degré ou détonation. Ce qui importe, c'est la facilité avec laquelle détone une substance, et non pas sa propriété de faire explosion au contact d'un corps chaud; — cas dans lequel on obtient une pression bien moins considérable que par la détonation véritable. Les explosions par inflammation sont dites explosions du deuxième degré (1).

Des expériences de Roux et Sarreau sur la détonation et l'inflammation des divers explosifs, il résulte, en prenant pour unité la force développée par la poudre ordinaire dans les deux cas, les chiffres comparatifs suivants :

	Détonation	Inflammation
Nitroglycérine	2,3	4,8
Pyroxyline comprimée . . .	1,5	3,0
Acide picrique	1,2	2,0
Picrate de potasse.	1,2	1,8
Poudre noire ordinaire . . .	1,0	1,0

Ce qui, exprimé graphiquement, donne la figure ci-dessous :



Comparaison des poudres sans fumée avec la poudre ordinaire.

Le secret des divers explosifs n'est pas tant, d'ailleurs, dans leur composition chimique que dans l'organisation technique des projectiles et dans le moyen de se servir de ce matériel; car la confection et la conservation de ces explosifs sont très dangereuses.

(1) Zaboudsky, *Préparation et caractères des différentes poudres* (en russe). — Saint-Pétersbourg, 1893.

C'est pour cela que le célèbre chimiste français Berthelot (1) est d'avis que ces exaltés se trompent complètement, qui croient à la possibilité d'accomplir une révolution politique par le seul moyen de la dynamite. Naturellement, la force des substances explosives peut être utilisée pour les criminelles entreprises d'une vengeance personnelle; mais entre les mains d'individus isolés elle ne saurait aboutir à des résultats généraux. Pour en obtenir de semblables, il faut des préparatifs coûteux et des projectiles que, seules, des troupes spécialement organisées et complètement instruites sauraient utiliser. Il n'y a que l'État qui puisse résoudre de tels problèmes, qui soit capable de créer et de surveiller le mécanisme compliqué nécessaire pour cela.

Opinion de Berthelot sur l'emploi des nouveaux explosifs.

Mais le dernier mot sur les explosifs n'est pas encore dit.

Ainsi que le remarque très justement le général Wille (2), bien que d'aucuns croient nécessaire d'affirmer leur conviction, qu'avec l'adoption de la poudre sans fumée, le terme de la perfection est déjà atteint, on doit observer que cette poudre n'a été, pour la première fois, adoptée en France qu'il y a cinq ans; de sorte que, relativement à ce produit, nous sommes exactement dans la même situation où se trouvaient, voilà cinq cents ans, nos ancêtres à l'égard du mélange de salpêtre, de soufre et de charbon, avec lequel le moine franciscain Berthold Schwartz venait de se brûler la figure. Les ressources techniques plus parfaites dont nous disposons nous ont naturellement permis d'avancer plus vite dans cette voie que nos aïeux; mais le perfectionnement ultérieur de la poudre sans fumée n'en est pas moins encore une question de l'avenir.

Perfectionnements à prévoir pour les explosifs.

Et de fait, la puissance inventive ne reste pas un instant stationnaire. Quoique toutes les armées fassent les plus grands efforts pour garder secrets les résultats obtenus, les faits connus déjà ne donnent pas moins le droit d'admettre que, dans les guerres futures — surtout si ces guerres n'éclatent pas avant les quelques années qui sont encore nécessaires à perfectionner la fabrication des explosifs — on emploiera des moyens destructeurs d'une telle puissance que toute concentration de troupes, soit en plein champ, soit sous la protection d'abris et de fortifications, deviendra impossible et que, par conséquent aussi, tous les préparatifs actuellement faits en vue de la guerre seront inutilisables.

(1) *Nouvelle Revue.*
(2) *Das Feldgeschütz der Zukunft* (Le canon de l'avenir).

Les Armes à feu portatives.

Malgré toutes les inventions et tous les perfectionnements réalisés dans le domaine de l'artillerie, l'infanterie restera probablement, à l'avenir comme par le passé, le facteur décisif des succès à la guerre.

Importance des nouveaux perfectionnements du fusil.

Mais l'action de l'infanterie, à un moment donné, représente avant tout le résultat de son armement. Les propriétés techniques du fusil et son maniement dans la lutte constituent deux facteurs qui sont fonction l'un de l'autre. La technique invente ou améliore un engin, et cet engin, à son tour, influe sur les formes tactiques du combat. Les perfectionnements actuels et successifs des armes n'ont pas seulement modifié la conduite des armées sur le champ de bataille, ils l'ont aussi notablement compliquée. Aux temps passés, où la tactique militaire ne progressait que lentement, on pouvait, avec l'expérience des guerres précédentes, se faire assez bien une idée de la guerre suivante. Mais aujourd'hui la question se pose tout autrement.

De l'avis unanime des hommes compétents, tous les perfectionnements réalisés dans les armes, au cours des cinq derniers siècles, c'est-à-dire depuis l'invention de la poudre, ne peuvent se comparer en importance avec ceux qui ont été faits depuis la dernière guerre.

Beaucoup d'écrivains militaires prétendent, il est vrai, que, dans les guerres futures, les pertes seront à peine plus considérables et peut-être même moindres qu'autrefois. On dit que, si les deux adversaires ont des fusils d'égale précision, le tir se trouvera exécuté dans les mêmes circonstances qu'avec les fusils moins perfectionnés. On perdra autant de monde des deux côtés et les conditions d'un tir bien efficace resteront les mêmes, c'est-à-dire difficiles à remplir.

Il est certain qu'avec un tir trois fois plus rapide, on pourrait tuer trois fois plus d'hommes, s'il ne devenait pas, en même temps, trois fois plus difficile de garder son sang-froid.

Nécessité d'états de pertes authentiques pendant la guerre.

Comme preuve à l'appui de ces assertions, on présente les etats de pertes des guerres passées; en quoi l'on commet pourtant quelques erreurs, car les données statistiques relatives aux pertes de ces derniers temps font encore défaut jusqu'à présent. On sait en effet que c'est seulement depuis le milieu de ce siècle, qu'en Prusse des états de pertes systématiques ont été établis le plus tôt possible après chaque affaire, d'après les renseignements fournis par les différents corps de troupes. Dans les autres armées, il n'a été formulé de prescriptions relatives à l'établissement d'états

de pertes, qu'après la guerre de 1870-71. Jusqu'alors il n'y avait pas de contrôle authentique des tués, blessés et disparus. Les commandants d'armée avaient toute liberté quant à l'indication des pertes éprouvées par leurs différents corps.

Les déserteurs étaient autrefois moins rares qu'aujourd'hui. Et, pour ménager la bonne réputation des troupes, on portait généralement les pertes par désertion sur le compte des morts et des blessés; ce qui augmentait d'autant le nombre des hommes indiqués comme mis hors de combat ou restés sur le champ de bataille. Le vainqueur trouvait ainsi l'occasion d'augmenter sa gloire, tandis que le vaincu y voyait au contraire une excuse pour sa défaite.

Avec les énormes armées nationales du temps présent qui, pour la plus grande partie, ne se composent pas de soldats de profession, la question des pertes dans les guerres de l'avenir augmente considérablement d'importance. Pour s'en faire une idée juste, il faut jeter un coup d'œil sur l'ancien armement et l'ancienne tactique des armées. — Non moins importante est la question de savoir si le fusil de petit calibre d'aujourd'hui doit être regardé comme la limite de la perfection réalisable ou si, comme on l'affirme souvent, il peut encore être amélioré et rendu plus efficace, ce qui rendrait alors la guerre presque impossible.

Perfectionnement systématique ininterrompu des armes à feu.

Dans le passé, l'introduction des améliorations demandait de longues périodes, souvent des siècles, et les progrès techniques étaient extrêmement lents. De nos jours, au contraire, non seulement les perfectionnements, mais des inventions qui nécessitent une transformation complète de l'armement, se succèdent avec une rapidité toujours croissante, sans qu'on puisse prévoir la fin de ces progrès.

Déjà l'on entend dire que si, avant peu, des changements radicaux ne se produisent pas dans le cours général des choses, l'Europe va se trouver inévitablement dans la nécessité d'arracher encore de nouveaux milliards aux forces productives nationales pour les consacrer à la guerre. A peine en a-t-on fini avec l'introduction du fusil de petit calibre, que la technique a déjà fait un pas de plus en avant. Et il n'est pas douteux que les grandes puissances ne soient bientôt obligées de passer à des fusils d'un calibre plus réduit encore, dont la puissance dépassera de beaucoup celle du fusil allemand actuel.

Pour comprendre jusqu'à quel point les susdites nécessités peuvent en réalité se manifester, pour savoir si l'emploi des nouveaux moyens de combat peut rendre la guerre, au moins improbable, sinon impossible, il faut rechercher si les perfectionnements réalisés dans les armes actuelles sont dus à des découvertes faites par hasard, ou bien sont au contraire le résultat du travail intellectuel, poursuivi systématiquement dans cette

direction par les techniciens et les savants. Car, dans ce dernier cas, de nouveaux perfectionnements de l'armement sont encore vraisemblables.

En conséquence, il parait indispensable, non seulement d'exposer ici l'état dans lequel la question de l'armement se présente aujourd'hui, mais de passer une revue attentive du passé. Toutefois pour ne pas fatiguer le lecteur, nous ne donnerons dans le texte que les indications essentielles, en plaçant dans les planches qui lui sont ajoutées tout ce qui concerne la partie historique.

I. Histoire du développement des armes à feu portatives.

La poudre et ses effets étaient déjà connus il y a près de deux mille ans (1), et cependant les témoignages historiques du premier emploi des armes portatives ne remontent pas aussi loin que ceux relatifs à l'usage des canons. Ainsi, par exemple, tandis qu'il est prouvé avec certitude que les Tartares de Battou-Khan se servirent déjà de canons à feu à la bataille de Liegnitz (Wahlstadt), livrée par eux le 15 avril 1241 aux Polonais et aux Silésiens, — ce qui leur permit de regagner la victoire prête à leur échapper — un ouvrage italien indique l'année 1331 comme celle où on fit, pour la première fois, usage des armes à feu portatives, sans cependant pouvoir donner de renseignements précis sur leur emploi (2).

En Allemagne, d'après les « Sources pour l'histoire des armes à feu » *(Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen)* du Muséum germanique, les premières indications certaines font connaitre qu'en 1344 l'archevêque de Mayence possédait un « canon à feu ». Et il est étonnant que plus de cent années se soient encore écoulées depuis lors, avant que l'emploi des armes à feu portatives se généralisât; car il eût été relativement facile aux villes, en particulier, de s'en procurer pour leur défense. Or, en 1427, dans l'armée de 80,000 hommes envoyée en Bohême contre les Hussites, il ne se trouvait que 200 arquebuses ; et, dans une campagne des Brandebourgeois contre Stettin en 1429, il n'y avait, sur 1,000 hommes, que 50 arquebusiers.

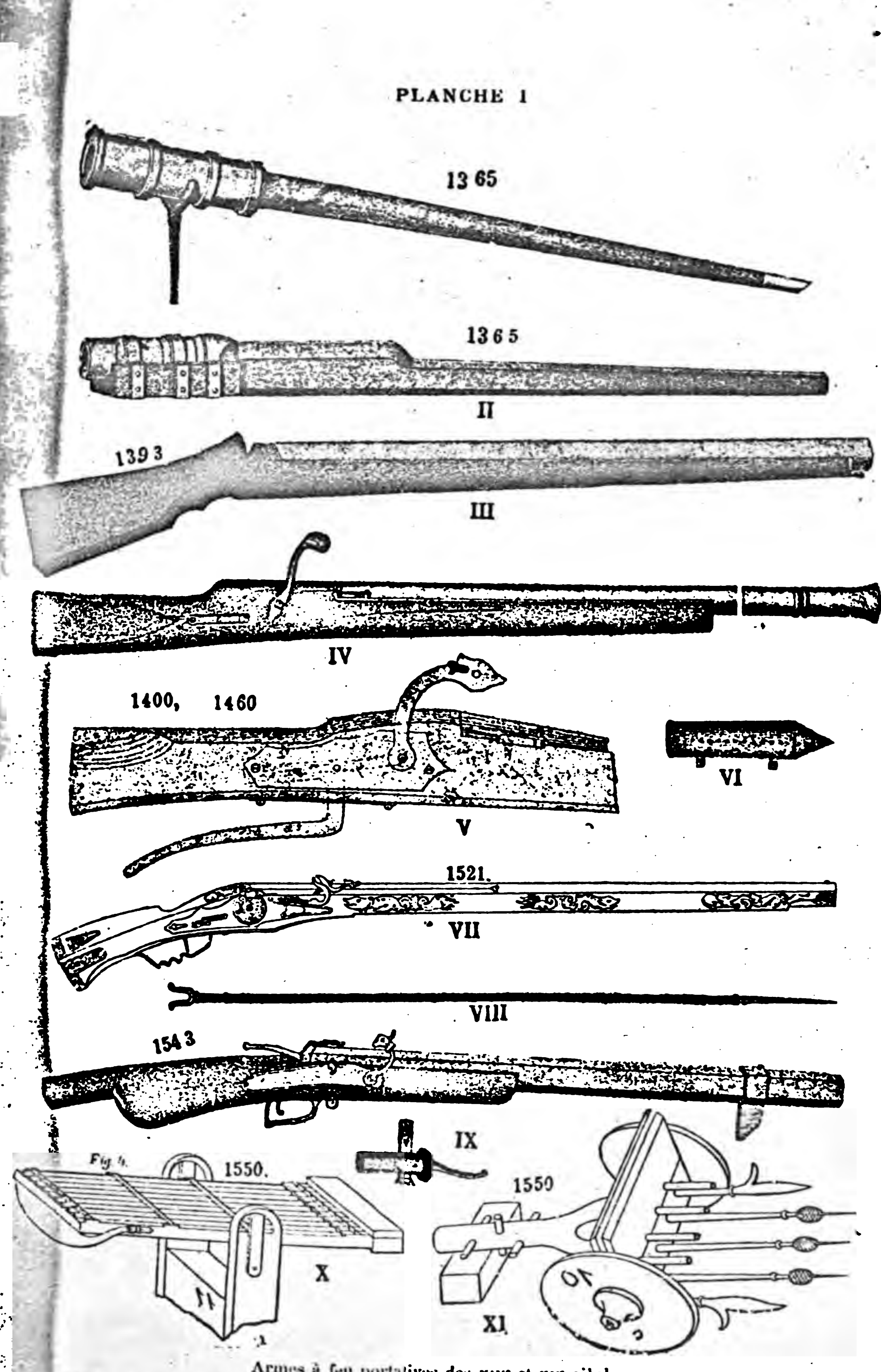
Début historique des armes à feu. Planche I. Fig. I, II, III, IV.

C'est donc au xiv[e] siècle que remontent les débuts des armes à feu portatives. C'est seulement en 1365, près de cent cinquante ans après qu'on connait la poudre à tirer, qu'apparaissent des canons portatifs reliés à une fourchette qui leur sert d'appui (Pl. I, Fig. I); et ce n'est qu'en 1381 qu'on rencontre de ces armes garnies d'un fût en bois (Fig. II). Celles-ci étaient géné-

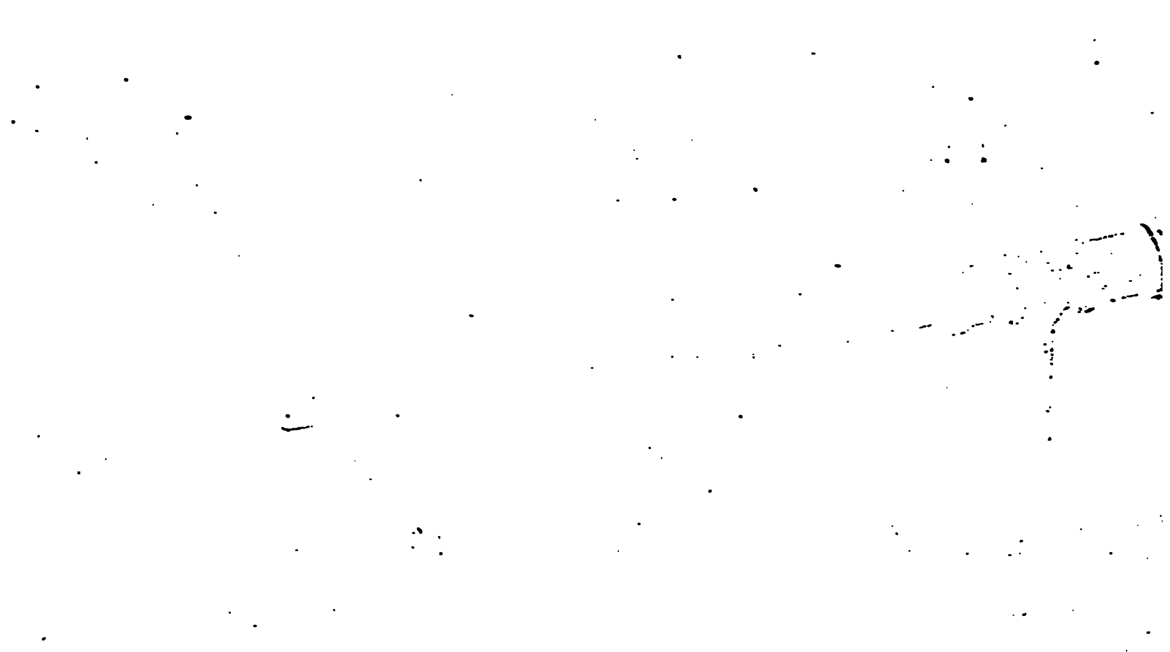
(1) Général Susane, *Histoire de l'artillerie française.*

(2) Maresch, *Waffenlehre für Offiziere aller Waffen*, Vienne 1873 (Cours d'armement pour officiers de toutes armes).

PLANCHE I



Armes à feu portatives des XIVe et XVe siècles.



ralement servies par deux hommes dont l'un pointait tandis que l'autre faisait partir le coup.

On trouve aussi des canons à main qui servaient en même temps comme masses d'armes (Fig. III) ainsi qu'en 1393, des armes de ce genre pourvues, sur le côté droit, d'un bassinet avec couvercle pour protéger la poudre (Fig. IV).

Le porte-mèche

Dans les armes à feu des troupes à pied, mais bien plus encore dans celles destinées aux hommes à cheval, le tir au moyen d'une mèche tenue à la main dut paraître incommode. C'est ce qui fit réaliser en 1423, pour la première fois, une amélioration consistant à placer, sur le côté extérieur droit du fût, soit en avant, soit en arrière du bassinet, une petite tige de fer mobile recourbée, qu'on appela le chien (ou en allemand, le coq : *Hahn* et le dragon (1) : *Drache*) ; — tige dont la tête présentait deux mâchoires entre lesquelles était maintenue la mèche, qu'on pouvait ainsi amener sur le bassinet en faisant pivoter le chien par une pression exercée sur son extrémité inférieure (Fig. V). **Fig. V.**

Cette mèche était généralement enroulée autour de la poignée de l'arme ; et, pour en protéger l'extrémité en combustion, on la recouvrait avec une sorte de cylindre en tôle, qu'on appelait le couvre-mèche et qui était, dit-on, d'invention hollandaise (Fig. VI). **Fig. VI.**

Par suite de l'imperfection des moyens de communication à cette époque et du secret dont on y enveloppait toutes choses, il est facile de s'expliquer que la diffusion des progrès fût lente et inégale ; et dès lors il n'est pas étonnant que plus d'un siècle après cette invention, se rencontrassent encore des canons portatifs sans platine à mèche ; des faits semblables ne peuvent manquer de se produire au cours de l'histoire.

Premiers pistolets.

En ce temps-là aussi, on se servait de pistolets munis d'une platine à mèche.

En présence d'une organisation aussi défectueuse des armes à feu, il n'est pas surprenant qu'en 1471 les Anglais leur préférassent encore les arcs et les flèches, en raison de la faible portée des premières et du temps qu'exigeait leur chargement. Les bardes anglais prophétisèrent même la chute de l'Angleterre si elle adoptait les armes à feu en remplacement des arcs.

Avec l'arc on tirait en effet plus vite et plus juste.

En 1515 fut inventée à Nuremberg, la platine à rouet qui était construite d'une façon très ingénieuse (Fig. VII). **Fig. VII.**

Amélioration de la mise de feu par l'adoption de la platine à rouet

Cette platine à rouet se montra bien supérieure à la platine à mèche. Avec elle la mise de feu était beaucoup plus certaine ; car l'on n'avait plus à

(1) Dragon étant pris ici dans le sens d'animal fabuleux.

vérifier, avant de s'en servir, si la mèche arrivait bien exactement sur le bassinet.

L'arme était aussi beaucoup moins dérangée par le tir, parce que, lors de la détente, le chien ne venait pas frapper le bassinet avec lequel il était en contact à l'avance. Enfin on se trouvait débarrassé de la mèche qui, notamment pour la cavalerie, avait toutes sortes d'inconvénients.

Ce n'est pas que la platine à rouet n'eût aussi les siens, tels que : le remontage, long et pénible, du rouet ; la facilité avec laquelle la pyrite sulfureuse, contre laquelle ce rouet frottait, pouvait s'émousser ou se perdre ; l'encrassement rapide du rouet par suite de son contact immédiat avec la poudre d'amorce — ce qui en gênait la rotation et obligeait de le nettoyer très souvent — enfin l'augmentation de prix.

C'est ce qui explique pourquoi la platine à rouet ne devint jamais d'un emploi général. Elle ne fut guère adoptée que par la cavalerie et les gardes du corps des princes, tandis que l'infanterie s'en tenait, en immense majorité, à la platine à mèche.

Au temps de Leonhard Fronsperger, en 1555, les arquebuses étaient, suivant les idées de l'armurier qui les fabriquait, de forme très différente. Et il fallait la plupart du temps que l'homme se procurât son arme à ses frais, avant d'être enrôlé dans l'armée pour le temps de guerre. Pourtant on constate dès lors une tendance générale à diminuer le calibre, qui descendait même jusqu'à 17 millimètres.

squets. VIII.

Bientôt aussi furent perfectionnées les fourchettes destinées à appuyer les armes à feu portatives, qui reçurent à cette époque le nom de mousquets (Fig. VIII).

tes de gement. g. IX.

Il est à remarquer en outre que déjà vers la seconde moitié du XVIe siècle, on se servait d'arquebuses avec boites de chargement (Fig. IX).

s-orgues.

Au milieu du XVIe siècle, on trouve aussi mention faite de canons-orgues. Quelques auteurs rangent ces engins parmi les armes à feu portatives, quoique rien ne semble justifier cette manière de voir ; car ces canons ne furent jamais servis par l'infanterie et n'étaient pas non plus montés sur fûts, comme les armes à feu portatives. Ils étaient employés exclusivement par l'artillerie.

Ces canons-orgues consistaient en un certain nombre de forts canons de mousquet fixés les uns à côté des autres sur un bâti ou chevalet muni de roues.

g. X XI.

Le chargement en était long et pénible, ce qui fait que ces engins ne pouvaient avoir aucun succès. En raison du grand nombre de coups qu'un canon de ce genre pouvait tirer successivement, on les appelait aussi canons hurleurs ou canons à grêle (Fig. X et XI).

Dans les premières armes à feu, on ne trouve aucune trace de dispo-

sitifs de pointage. C'est seulement au cours de la seconde moitié du xve siècle, que des viseurs fixes de différentes formes devinrent en usage. Le guidon paraît avoir été employé plus tard encore. Il consistait à l'origine en un morceau de fer carré et ce n'est que vers la fin du xve siècle qu'il reçut une forme pointue.

Apparition des dispositifs de pointage dans les armes à feu.

A cette époque aussi, l'attention se porta sur une amélioration du fût, qu'on amincit pour obtenir la crosse, afin de permettre de mieux appuyer l'arme à l'épaule, en même temps qu'on y pratiquait un canal pour recevoir la baguette de chargement. Le canon était fixé sur ce fût au moyen de goupilles passant dans des œillets dont il était muni. En outre, la vis qui constituait le fond de ce canon, et fermait la culasse, fut prolongée, en forme de « queue » que traversait une autre vis dite « de queue de culasse ».

Ce fut aussi seulement vers la fin du xve siècle qu'on renonça complètement à l'usage des balles en fer, pour employer des balles de plomb ou enveloppées de plomb.

Balles de plomb.

Malgré toutes ces améliorations, les armes à feu se montraient pourtant si défectueuses, qu'à la fin du xve siècle, en 1496, il n'y avait encore en Espagne qu'un tiers, en Allemagne un sixième et en France un dixième seulement des troupes à pied qui en fussent pourvues.

Quant à la tactique de l'infanterie, Olivier de la Marche raconte dans un épisode de ses Mémoires : « Que celle-ci n'a eu aucune crainte de la cavalerie, mais que trois hommes se sont tenus réunis : un piquier, un arbalétrier et un carabinier qui connaissaient bien leur affaire et savaient à tour de rôle se soutenir de façon telle que l'ennemi n'avait rien pu contre eux (1). »

Tactique de l'infanterie.

Mais une preuve de la lenteur avec laquelle s'introduisirent les armes à feu portatives, c'est qu'en 1627, au siège de Rey, les troupes anglaises comptaient encore dans leurs rangs des archers et des arbalétriers, et que, même en 1814, l'armée russe, envahissant la France, traînait également à sa suite des tireurs d'arc comme les Bashkirs, les Kalmoucks, etc.

Lenteur de l'introduction des armes à feu.

On ne peut guère, il est vrai, s'étonner de cette lenteur, quand on songe à l'équipement, encombrant et aussi gênant pour la marche que pour le tir, d'un mousquetaire de ces temps-là.

A la bataille de Pavie, en 1525, cet équipement comprenait, outre le mousquet, d'abord la fourchette destinée à lui servir de support : c'était un bâton d'environ un mètre et demi de long, avec une pointe et un tenon de fer en forme plus ou moins primitive de queue d'hironde, dans lequel on plaçait le mousquet pour tirer et aussi pour saluer — ce qui se faisait en exécutant une révérence et en ôtant son chapeau ; puis un certain nombre d'étuis

Équipement de campagne d'un mousquetaire à la bataille de Pavie, en 1525.

(1) Maresch, *Waffenlehre*.

en bois — généralement douze — suspendus à un baudrier de cuir, et dont chacun contenait la charge et la bourre pour un coup ; tandis que la poudre d'amorce destinée à remplir le bassinet se portait dans une corne, ou poire à poudre, et que les balles, avec les accessoires nécessaires, se transportaient dans une poche à balles en cuir. Quant à la mèche, d'environ 4 mètres de long, qui faisait encore partie de l'équipement, le mousquetaire en portait la moitié roulée sur les courroies de sa poche à balles, et l'autre moitié, toute prête à servir, dans la main gauche. Pendant la marche, dix hommes seulement par compagnie devaient conserver la mèche allumée et on comptait qu'en une heure il s'en brûlait une longueur de 60 à 70 centimètres.

ıche des ɔuches. 1 et 2.

La charge s'effectuait chez le mousquetaire de profession sans commandement, mais d'une façon très cérémonieuse (Planche des cartouches, Fig. 1 et 2) (1). Tenant le mousquet obliquement devant le corps, il prenait d'abord, dans le sac à balles, une balle qu'il mettait provisoirement dans sa bouche; il vidait alors un de ses étuis de bois dans le canon, puis, au moyen de la baguette, plaçait une bourre par-dessus ; après quoi il faisait rouler la balle dans le canon — le « vent » était calculé pour cela. Il ajoutait ensuite une seconde bourre, et enfin, avec l'aide de la fourchette à mousquet qu'il plantait en terre, le soldat disposait son arme horizontalement. Alors il pouvait ouvrir le bassinet, le nettoyer, y verser de la nouvelle poudre d'amorce, placer la mèche dans le chien et la « compasser », c'est-à-dire l'ajuster à la longueur voulue. Venait encore après tout cela, le soufflage destiné à ranimer la mèche, puis le tir.

uence du ıs humide.

Il est évident que des armes à feu aussi imparfaites devaient rater par les temps humides.

Lors de l'expédition de Charles-Quint contre Alger, en 1541, les pluies persistantes eurent une influence si pernicieuse sur le fonctionnement des arquebuses dans lesquelles ce prince avait mis toutes ses espérances, qu'à peine un coup sur cent put partir et que les troupes de l'Empereur furent honteusement battues par les archers turcs. (*Kriegsbuch*, de Leonhard Fronsperger.)

ırmes à gement par culasse au 1e siècle. ınche II. g. XII.

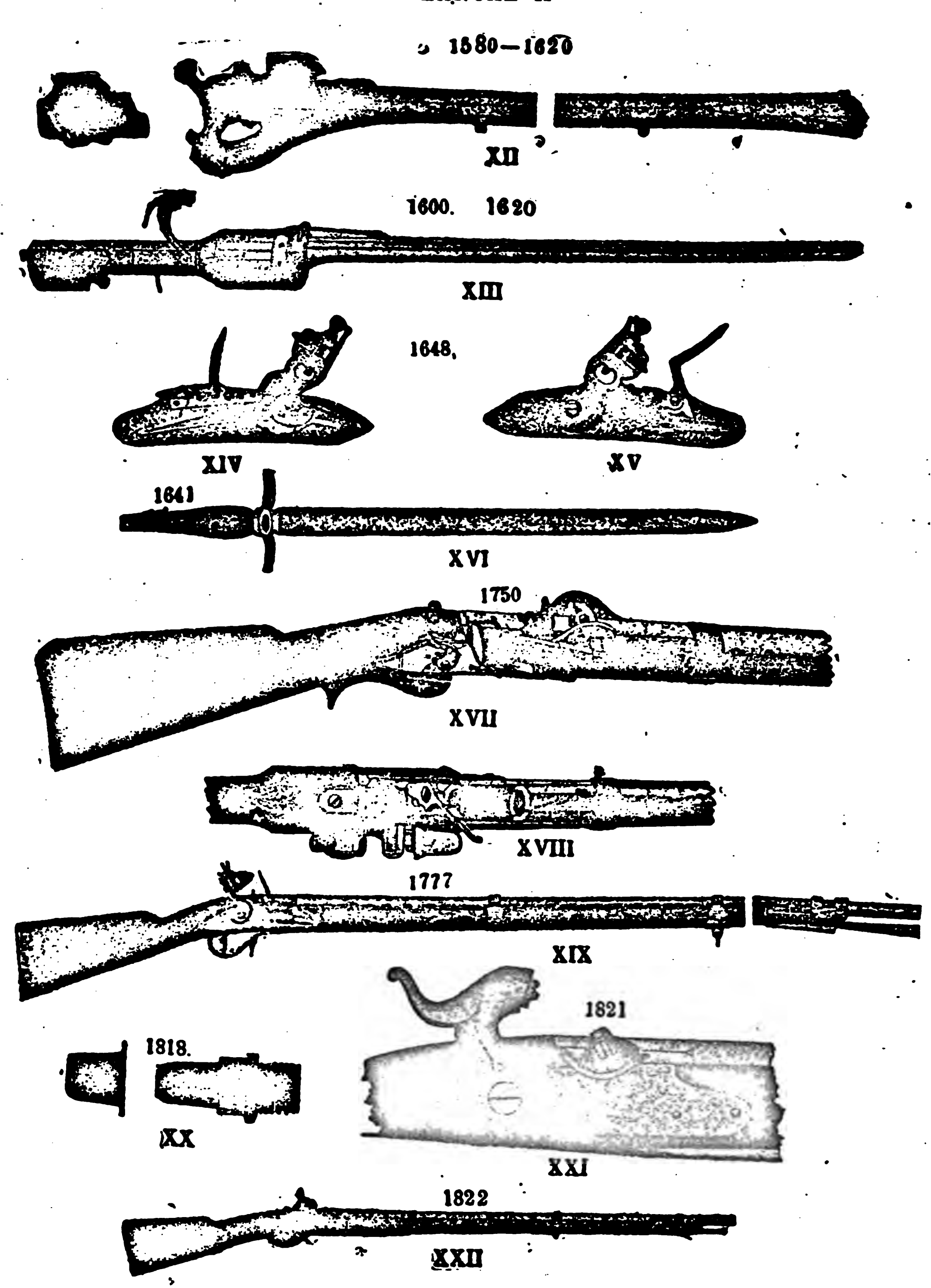
Une chose digne de remarque, c'est qu'en ce temps-là on se servait d'armes à chargement par la culasse (Planche II. Fig. XII).

Pour les charger, on enlevait d'abord un coin transversal, puis un coin perpendiculaire A (qui servait en même temps de mire) ; la boite de culasse était alors ramenée en arrière, on y versait la charge, on la réintroduisait dans le canon et on l'y fixait au moyen de deux coins.

La boite de culasse était pourvue d'un trou de lumière qui correspondait à celui du canon.

(1) Dessin emprunté à l'ouvrage de Maresch, *Waffenlehre*.

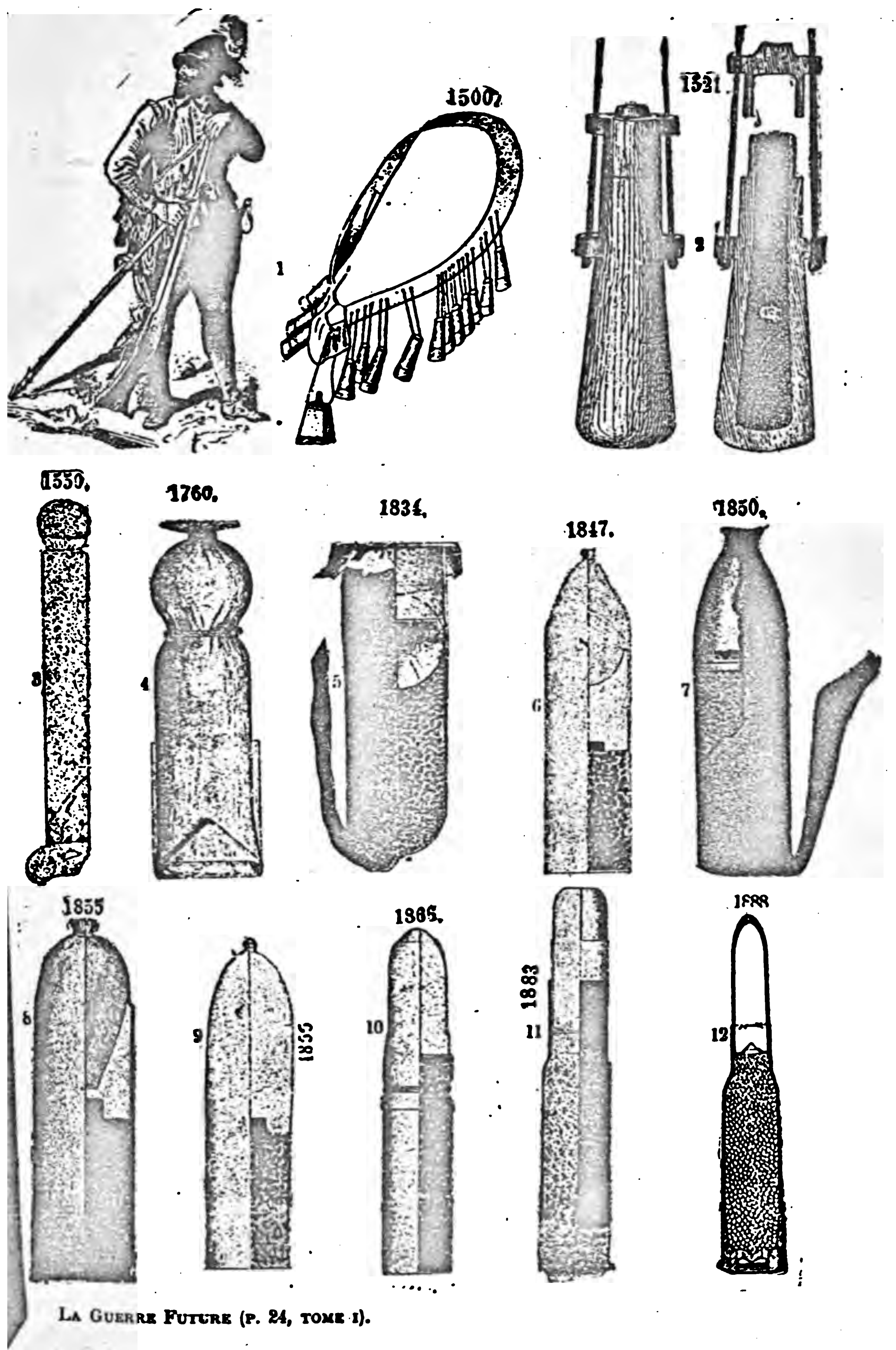
PLANCHE II



Armes à feu portatives des XIVe et XVe siècles.

LA GUERRE FUTURE (P. 24, TOME I.)

CARTOUCHES DE FUSIL (1500 à 1888)



La Guerre Future (p. 24, tome I).

Des tentatives pour réduire le poids des armes furent de nouveau entreprises.

Allègement des armes.

Dans l'armée hollandaise, en 1599, le calibre du mousquet qui était de 8 balles à la livre fut abaissé à 10, et celui de l'arquebuse le fut de 16 à 20.

Le mousquet avec sa fourchette pesait 16 livres ; l'arquebuse en pesait 10.

Mais d'année en année s'augmenta le nombre des armes à feu portatives, si bien que vers la fin du XVI[e] siècle elles étaient aussi nombreuses que les piques et constituaient même parfois les deux tiers de l'armement. Ce progrès fut suivi de nombreuses modifications dans leur construction.

On essaya même vers cette époque d'adopter des armes à magasin.

Débuts des fusi à magasin.

Le 25 mai 1584, Nicolas Zurkinden exécuta à Berne des tirs avec une arquebuse disposée de façon telle que, d'un seul et même canon, plusieurs coups à balle pouvaient être tirés l'un après l'autre sans relever l'arme (arquebuse-revolver, Fig. XIII).

Fig. XIII.

C'est à la fin du XVI[e] siècle, ou au commencement du XVII[e], que remonte une arquebuse-revolver avec platine à mèche, nommée en allemand « Drehling » (1).

Origine des revolvers (Drehling).

En 1645, les Bavarois adoptèrent des arquebuses rayées.

En 1624, Gustave-Adolphe avait adopté de nouveaux mousquets légers qui ne pesaient que 10 livres avec des balles de 2 onces et demie — calibre qui fut conservé jusqu'à 1811. La portée était de trois cents pas.

Portées.

Cet exemple de la diminution du poids des armes à feu et de leur organisation plus soignée fut bientôt suivi par la France, l'Allemagne et l'Angleterre et en même temps on commença, pour augmenter la mobilité des troupes, à abandonner peu à peu les armures défensives.

Les données suivantes peuvent servir d'indication sur la rapidité du tir des mousquets :

Les rapidités d tir.

A Kinzingen, en 1636, les mousquetaires suédois tirèrent avec une rapidité relativement remarquable : chaque homme ne tirant pas moins de sept fois en huit heures. En 1638, à la bataille de Wittenbergen, qui dura depuis midi jusqu'à huit heures du soir, les mousquetaires du duc de Weimar tirèrent sept fois pendant le cours de l'action.

En 1644, alors que l'usage des cartouches s'était largement répandu, on imagina, en Suède et en France, les « cartouchières » en cuir — d'abord pour les soldats détachés isolément. Elles contenaient primitivement douze cartouches et plus tard en continrent jusqu'à quarante.

Débuts des cartouchières.

A la platine à rouet succéda, comme progrès important, celle à chien et

Invention de la platine à batterie ou à pierre.

(1) C'est à peu près le mot *revolver* : ce mot venant, en anglais, du verbe *to revolve* qui veut dire « tourner », tandis que *Drehling* vient évidemment du verbe allemand *drehen*, qui signifie également tourner.

à ressort, mécanisme de transition qui conduisit à la platine à batterie ou à silex.

XIV
V.

Cette dernière reçut, en 1648, un nouvel et essentiel perfectionnement. La « noix » et la « gâchette » furent maintenues plus solidement en position par l'adoption d'une seconde petite platine : la bride de noix, ce qui permit un jeu plus facile des parties mobiles. La batterie et le couvercle du bassinet furent également réunis, à la mode espagnole (platine à silex, modèle français de 1648, Fig. XIV et XV).

de la
ette.
XVI.

En France eut lieu enfin, en 1641-42, une innovation de grande importance, par l'adoption de la baïonnette.

L'arme à baïonnette, résultant des inventions ci-dessus et dénommée « fusil », supplanta bientôt le mousquet jusqu'alors en usage, amena la prompte et complète disparition de la pique d'infanterie, et, au commencement du XVIIIe siècle, fut adoptée partout comme étant désormais l'arme universelle de l'infanterie.

La baïonnette était à double tranchant et munie d'une coquille et d'une poignée en bois, afin de pouvoir être employée, soit au bout du fusil comme arme d'estoc et de taille, soit à la main comme une épée. Elle se fixait par le moyen d'une virole de fer qui venait entourer le canon, tandis qu'un ressort, s'engageant dans une seconde virole portée par celui-ci, maintenait la baïonnette.

ion des
dans
terie.

La suppression des piques ou hallebardes fut ordonnée en 1699 en Autriche, en 1703 en France, en 1721 en Russie et en Suède. Pourtant les troupes suédoises durent continuer de s'exercer au maniement de ces armes. Et même en 1735, les troupes russes y revinrent dans la guerre contre les Turcs ; mais, en 1740, elles y renoncèrent de nouveau.

des
tiles
ux.

En 1729, dans ses *Mémoires de Pétersbourg*, Lautmann exposait qu'il serait avantageux de tirer avec des « balles de fusil elliptiques » ayant un évidement à l'arrière :— parce que le courant d'air qui suit le projectile pénètre dans cette cavité et augmente ainsi notablement l'impulsion donnée à la balle. Celles-ci devaient en outre avoir une très grande force de pénétration, surtout si on les tirait au moyen de canons rayés après les y avoir fait entrer de force.

Le même auteur ajoutait : « Pour donner à un canon une rayure invisible, on fixe, au tirant de la machine à rayer ordinaire, un taraud dont la section est elliptique et on détermine ainsi dans le canon un approfondissement elliptique hélicoïdal. On adoucit ensuite de nouveau la surface intérieure du canon. »

Ainsi se trouvait nettement exprimée la connaissance de l'utilité de l'emploi des projectiles à pointe avec cavité à expansion, tirés dans des canons munis de rayures en hélice ; ce qui donna naissance à de nouvelles

recherches. Pourtant il fallut encore bien des années avant d'arriver à l'utilisation pratique de ces essais.

Adoption de la baguette en fer ou métallique

Pour permettre un feu rapide et bien entretenu, on adopta, d'abord en Prusse, la baguette de chargement en fer. Immédiatement après, l'emploi des baguettes de métal se répandit également en Suisse, où on les fit en acier et munies d'un tire-bourre.

Fusils à silex, chargement par la culasse. Fig. XVII et XVIII.

Entre temps, on reprenait de nouveau, particulièrement en France, les études sur le chargement par la culasse des fusils à silex (Fig. XVII et XVIII).

Fusil d'infanterie français. Fig. XIX.

On peut considérer comme résultat final des progrès accomplis pendant la période de développement écoulée depuis l'invention de la platine à batterie, le fusil d'infanterie français, modèle 1777-1800 (Fig. XIX). La platine était du modèle de 1648; la baguette en acier avait un pas de vis et une tête; la baïonnette était triangulaire avec douille et virole; le poids normal de l'arme était de 5 kilogrammes.

Formations de combat.

La tactique de toutes les armées européennes était alors la même, à peu de différence près. Les principes de la tactique linéaire prussienne avaient pénétré partout, malgré les adversaires déterminés qu'ils avaient rencontrés en France dans la personne de Folard et de Ménil-Durand, qui eussent voulu voir introduire la colonne dans l'infanterie.

Mais ce que ces savants théoriciens n'avaient pu obtenir, se produisit par suite de la Révolution, qui devait amener un nouvel état de choses et, comme une conséquence directe de celui-ci, une réforme corollaire de la tactique. L'ordre dispersé et la colonne, ces formations de combat du XVIe siècle, revinrent en honneur. Pourtant la « ligne » fut conservée aussi pour certains cas, afin de donner au besoin des feux de masse.

Carabines rayées.

Toutefois les Anglais établirent bientôt — en 1794 — un nouveau modèle de fusil, d'après le type français, et adoptèrent pour les tirailleurs des carabines rayées.

Découverte du mercure fulminant par Berthollet

Une des découvertes les plus importantes fut celle que fit Berthollet, en 1788, du « mercure fulminant » (fulminate de mercure), observé pour la première fois en 1786, en même temps que le chlorate de potasse; mais cette découverte ne trouva d'application pratique que plus de trente ans après.

Napoléon Ier institua plusieurs commissions pour l'étude de l'armement. C'est une de celles-ci qui fit adopter le fusil modèle 1777-1800.

Adoption d'une arme plus légère pour l'infanterie (le fusil) sous Napoléon Ier.

De même que l'arquebuse avait remplacé le canon à main, et le mousquet l'arquebuse, de même le mousquet devait, à son tour, céder la place à l'arme plus légère de l'infanterie appelée fusil. Le problème d'un armement plus léger pour l'infanterie était résolu; et les innovations introduites par l'adoption d'une platine à feu d'un fonctionnement plus sûr et de la

baïonnette firent abandonner définitivement les piques et autres armes surannées qui existaient encore, ainsi que les armures défensives.

tion de ...ches en et mode ...rgement ...pide ainsi ...teu.

Avec l'adoption de ces simplifications essentielles, avait aussi disparu l'usage du chargement à « poudre libre » puisée dans la poire à poudre ou dans les étuis suspendus au bandrier; et les cartouches en papier furent mises en service.

La douille, ou enveloppe de la cartouche, et la balle étaient d'un calibre notablement plus faible que le canon et toutes deux y glissaient naturellement après enlèvement du bouchon de fermeture.

Dans le tir, la balle partait en entrainant l'enveloppe qui lui était fixée; mais, le plus souvent, parait-il, elle ne faisait qu'en déchirer l'ouverture et la douille, ainsi éventrée, restait dans le canon.

...he des ...uches. ... et 5.

La balle, débarrassée du collet ou jet de fonte, était enveloppée dans une douille de papier, dans laquelle on versait ensuite, d'abord de la poudre à mousquet pour constituer la charge, puis une poudre plus fine (poudre de chasse) pour le remplissage du bassinet (Planche des cartouches, Fig. 4 et 5). Dans les cartouches de carabine de l'année 1777, pour balles de précision (destinées à donner un tir plus juste et ayant moins de « vent »), on essaya de placer sous la balle la poudre destinée au bassinet dans une enveloppe spéciale.

Pour charger, on commençait par déchirer avec les dents l'extrémité de la douille de papier, puis on versait d'abord avec précaution la poudre d'amorce dans le bassinet dont on fermait alors le couvercle; après quoi l'on vidait le reste de la poudre dans le canon de l'arme tenue debout, soit devant le corps, la crosse obliquant à gauche, soit entre les pieds et l'on plaçait enfin par-dessus la balle et l'enveloppe de papier qu'on enfonçait au moyen de la baguette.

Dans un combat réel, le tir ne s'exécutait point avec toute une série de commandements distincts, mais sur la simple indication : « Chargez » suivie des commandements : « Apprêtez armes ! — En joue ! — Feu ! »

L'exercice continuel, ainsi que les améliorations constantes apportées aux munitions et aux armes, permettaient aux hommes les plus habiles d'arriver à tirer trois coups par minute — même cinq et jusqu'à six coups avec le fusil modèle 1784 — et l'on augmentait encore, par l'emploi de cartouches à mitraille, le nombre des projectiles qu'on parvenait ainsi à lancer contre l'ennemi.

...ches à ...raille.

Ces cartouches à mitraille consistaient en trois ou quatre petites balles représentant ensemble le poids total d'un projectile du calibre de l'arme et qui étaient empaquetées dans le papier de la cartouche.

L'équipement du fantassin comportait 24 — plus tard 36 — cartouches

à balle et 6 cartouches à mitraille (Archives allemandes de la guerre, *Kinski Akten*, 1760) (1).

Il avait fallu pourtant quatre siècles et demi pour amener les armes à feu portatives au degré de perfection où elles se trouvaient alors, et qui était, pour ainsi dire, le même dans toute l'Europe. Le fusil français modèle 1777-1800 était le prototype de cet état, qui, sauf de rares modifications, se conserva pendant toute la première moitié du XIXe siècle.

Exemple de la méthode pénible de chargement en usage à la fin du siècle précédent.

Il existait cependant bien peu d'exercices rationnels pour préparer les hommes à l'utilisation des armes de jet, tandis qu'on faisait beaucoup pour les « rompre » et les « dresser » sous d'autres rapports. Ainsi, par exemple, dans une *Instruction sur l'exercice des armes pour le canton suisse de Soleure*, parue en 1790, on trouve la série suivante des commandements pour la charge : « Charge en 12 temps : 1° Chargez... arme! 2° Ouvrez... bassinet! 3° Prenez... cartouche! 4° Ouvrez... cartouche! 5° Poudre dans... bassinet! 6° Fermez... bassinet! 7° Faites basculer... arme! 8° Cartouche dans... canon! 9° Tirez... baguette! 10° Bourrez... charge! 11° Baguette... en place! 12° Épaulez... arme! »

Ensuite venait la « charge rapide », exécutée sans « temps ». Puis cette observation : « La charge ne doit être bourrée qu'une fois. Quand on charge avec la poudre, on ne doit jamais charger deux cartouches l'une sur l'autre, car cela pourrait faire éclater le fusil et c'est strictement défendu. Afin d'être sûr que le coup est parti, il suffit de regarder si, après le tir, il sort de la fumée par la lumière. »

État primitif qu'avaient encore les armes à feu au commencement de ce siècle.

Pour de multiples raisons, les résultats qu'on obtenait de l'emploi des armes de jet laissaient fortement à désirer. Un premier défaut provenait du grand « vent » qu'on laissait à la balle dans le canon et sans lequel l'arme n'eût pas été longtemps utilisable à cause de la crasse formée par les résidus de la combustion de la poudre. Ensuite venait l'irrégularité du chargement causée par le versement, dans le bassinet, de la poudre d'amorce prélevée sur la cartouche; — ce qui en laissait, tantôt plus, tantôt moins, pour la charge elle-même, diminuée souvent à dessein, pour amoindrir le recul.

Cette irrégularité était encore augmentée par ce fait que, dans la combustion, il s'échappait plus ou moins de gaz par la lumière; si bien que souvent, de la poudre contenue dans la cartouche et dont le poids atteignait la plupart du temps la moitié de celui de la balle, il ne restait plus que très peu pour agir effectivement sur le projectile.

On s'explique ainsi que le terrain ne fut pas encore préparé pour

(1) Croquis empruntés à *Die Entwickelung der Hand-Feuerwaffen im österreichischen Heere*, par le capitaine Antoine Dolleczek.

l'établissement des conditions balistiques des armes, l'emploi des hausses mobiles aux différentes distances, etc., et que le besoin de ces perfectionnements ne se fit pas sentir.

Influence de l'humidité sur les armes à silex.

A cela s'ajoutait encore l'influence fâcheuse de l'humidité sur les armes à silex. Influence telle que, par exemple, les 26 et 27 août 1813, par suite d'averses et même de pluie continuelle pendant cette dernière journée (bataille de Dresde), les fusils devinrent presque entièrement inutilisables: — circonstance qui fut la principale cause de l'impossibilité où se trouva l'infanterie autrichienne à Mockritz, malgré tous ses efforts et tout son dévouement, de résister à la charge vigoureuse des Français de Murat.

Mais quoique dès 1807 un brevet eût été pris en Angleterre pour un fusil à percussion, le perfectionnement consistant à adopter ce mode de mise de feu ne faisait pas de bien rapides progrès.

Fig. XXI.

La simplicité nécessaire à la transformation de la platine à silex pour l'emploi des pastilles fulminantes d'amorce ne se rencontra guère, pour la première fois, que dans le système qui, en 1821, fut expérimenté en grand dans le corps des chasseurs danois et dénommé : Platine à percussion pour pastilles d'amorce, Danemark 1821 (Fig. XXI).

Adoption de la mise de feu par percussion.
Fig. XX.

En 1818, Joseph Egg, en Angleterre, inventa la capsule, qui, la même année, fut également introduite en France (Fig. XX).

La mise de feu par percussion motiva dès lors de tous côtés des expériences qui firent ressortir les grands avantages de ce mode d'inflammation.

Les ratés dans les fusils à silex.

Relativement aux ratés des fusils à silex, les expériences françaises faites en 1811 donnèrent : sur cent coups (le remplacement de la pierre devant d'ailleurs avoir lieu tous les 30 coups) 20,3 ratés causés par la noninflammation de la poudre du bassinet, plus 10 par long feu, c'est-à-dire par défaut de communication, à la charge, de la combustion de la poudre d'amorce. Des essais comparatifs entre l'inflammation par le silex et par la percussion donnèrent respectivement 7 0/0 et 3 0/0 de ratés.

Fusil à percussion français.
Fig. XXII.

La France établit en 1822 un nouveau modèle de fusil qui ne différait que très peu de celui de 1777-1800, et dont la modification principale consistait dans l'adoption d'une platine à percussion pour capsules. Ce fut le « fusil d'infanterie français mod. 1822 » (Fig. XXII).

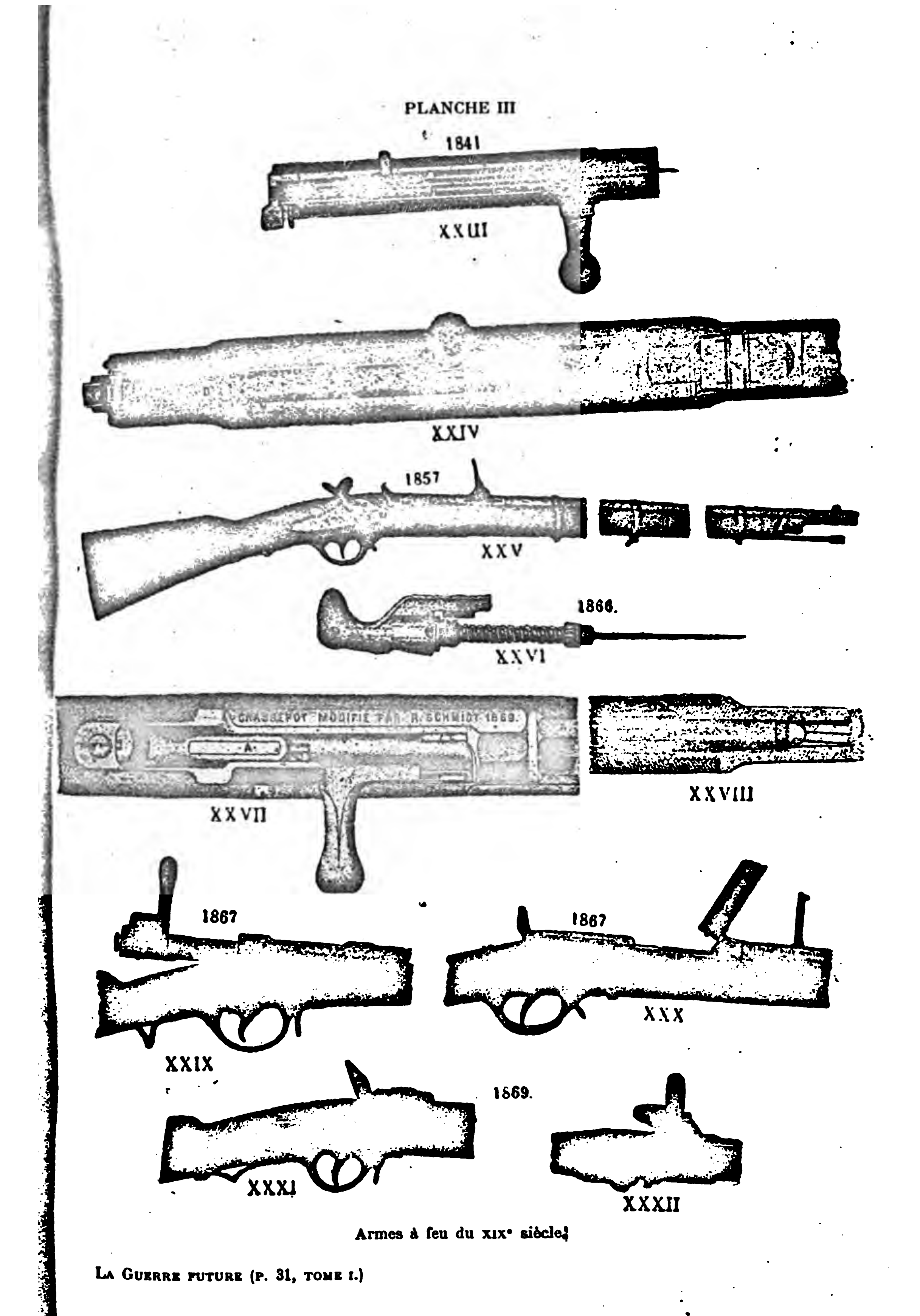
Dans la campagne contre Alger (1830), on se servit déjà de carabines à percussion et les avantages de ce mode d'inflammation furent unanimement reconnus et adoptés.

Le fusil à aiguille de Dreyse et son introduction dans l'armée prussienne.

Mais bientôt survint l'invention capitale du fusil à aiguille par Dreyse.

Son premier fusil à aiguille, qui était à chargement par la bouche, ne put pas encore se faire accepter. Mais plus tard, en 1836, l'inventeur parvint à réunir ce mode d'inflammation avec le chargement par la culasse, ainsi

PLANCHE III



Armes à feu du XIXe siècle.

qu'à établir la pastille d'amorce nécessaire pour cela. De sorte que la Prusse se vit alors amenée à entreprendre des expériences approfondies avec le nouveau fusil à aiguille de Dreyse. Elles eurent pour conséquence l'adoption immédiate de ce modèle d'arme pour l'infanterie prussienne.

Il est vrai qu'en 1846, lors des expériences exécutées à Spandau, beaucoup d'aiguilles s'étant brisées ou faussées, la valeur de la nouvelle arme fut encore une fois remise en question. Mais en 1848 elle se comporta parfaitement dans la lutte contre les insurgés saxons et badois, et en 1850, dans de nouvelles expériences exécutées à Potsdam et Spandau, elle montra une supériorité décisive tant comme précision que comme rapidité de tir.

Le fusil à aiguille prussien, système Dreyse, est représenté dans la planche III (Fig. XXIII et XXIV). **Planche III. Fig. XXIII, et XXIV.**

La cartouche du fusil à aiguille prussien est une cartouche complète (Planche des cartouches, Fig. 6). **Planche des cartouches Fig. 6.**

Entre la balle et la poudre se trouve un sabot ou tampon en papier comprimé — papier mâché. — Ce sabot reçoit, dans une cavité creusée à sa partie antérieure, le projectile de forme ovoïde (*Langblei*), tandis qu'au centre de sa face postérieure, légèrement creusée, se trouve la pastille fulminante d'amorce.

Les règles de pointage suivantes montrent combien il était difficile de viser avec cette arme, — comparativement aux fusils actuels: **Règles de pointage.**

A 100 mètres, viser à $0^{m}40$ au-dessous du but ou aux genoux de l'ennemi.

A 150 mètres, viser à $0^{m}20$ au-dessous du but ou au bas-ventre de l'ennemi.

De 180 à 225 mètres, viser au but.

De 225 à 300 mètres, viser par l'ongle du pouce placé sur la virole inférieure.

De 300 à 375 mètres, viser par la crête de l'articulation du pouce ainsi placé.

De 375 à 450 mètres, viser par l'ongle du pouce redressé.

De 450 à 525 mètres, même pointage, mais le pouce un peu plus haut.

De 525 à 600 mètres, le même pointage toujours, mais le pouce encore un peu plus élevé.

L'incertitude d'une telle méthode de visée saute aux yeux; ce qui, du reste, étant données les propriétés de l'arme, était assez indifférent.

Par la suite on enveloppa la poudre, le sabot et la balle dans une douille de papier qui se fermait par-dessus la pointe du projectile (Pl. des cartouches, Fig. 7, 8 et 9). **Planche des cartouches. Fig. 7, 8 et 9.**

La carabine à aiguille, introduite en 1849, ainsi que le fusil à aiguille

modèle 1862, ne différaient du modèle 1841 que par des détails tout à fait insignifiants. Le canon du modèle 1862 était en acier fondu de Berger et bronzé. La garniture était en laiton, la baïonnette était triangulaire.

idité du tir il à aiguille. Dans le feu rapide, le fusil à aiguille pouvait donner environ 5 coups par minute, comme résultat normal.

à expansion Minié. En 1849, le capitaine français Minié avait établi un projectile ogival avec cavité à expansion et culot impulsif, qui fut nommé, d'après lui, balle ogivale Minié.

La cavité de ce projectile, de forme conique, était pourvue d'un culot légèrement convexe en fer, dont l'objet était de faire mordre la balle dans les rayures sous l'influence de la pression des gaz de la poudre. Ce culot devait empêcher le déchirement du projectile ainsi excavé et, en pénétrant dans la cavité, favoriser l'expansion de la balle autant qu'il était nécessaire.

de l'arme- en Russie. En Russie on fit, vers 1850, des expériences avec le chargement par la culasse et le fusil à aiguille prussien, mais elles ne donnèrent point de résultats favorables. Et, après la guerre de Crimée, 1854-56, où ils avaient beaucoup souffert du feu des fusils français, tirant plus lentement, mais rayés, les Russes n'attachèrent plus que peu d'importance à la rapidité du tir et dirigèrent de préférence tous leurs efforts vers l'obtention d'une précision et d'une portée plus considérables.

Leurs armes à feu portatives se partageaient en fusils d'infanterie et fusils de tirailleurs.

Le fusil d'infanterie (inflammation par percussion) était analogue au fusil français, avec un calibre normal de 18 millimètres.

En 1854, on raya, à titre d'essai, 20,000 fusils d'infanterie.

La transformation ne fut pas continuée. Mais par contre, vers la fin de 1854, la production de nouveaux fusils lisses fut arrêtée et le modèle d'un fusil d'infanterie rayé fut adopté ; modèle ne différant, à l'extérieur, que d'une façon insignifiante de celui de 1845 jusque-là en service.

Vers la fin de 1855 on abandonna cette forme de rayures pour adopter le profil à angle droit avec fond concentrique.

On obtenait ainsi, à 800 mètres, encore 41, 6 0/0 de coups dans la cible; la meilleure moitié de ceux-ci se trouvant répartis dans un rayon de 1 mètre par rapport au point moyen d'impact graphiquement déterminé.

Les fusils lisses reçurent la balle Nessler composée d'une partie hémisphérique et d'un court cylindre avec une rainure circulaire et de petits tenons sur le plan de base. Diamètre : 17 m/m 4; hauteur : 16 m/m 5 ; poids: 30 grammes (balle Nessler pour canons lisses).

Les fusils lisses furent aussi pourvus d'une hausse pour les distances jusqu'à 600 pas (400 mètres).

Dès la fin de 1856, les Russes possédaient plus de 100,000 carabines et



fusils rayés pour tirailleurs du calibre de 17 m/m 8 à 18 m/m3. En 1857, ce nombre s'éleva jusqu'à 250,000.

Ces armes lançaient une balle ogivale avec deux ailettes directrices semblables à celles dont on se servait pour les canons rayés (balle ogivale russe avec ailettes directrices).

Le modèle adopté en 1857 pour les bataillons de chasseurs est le fusil dit de tirailleur russe (appelé également fusil Vintoff) (Fig. XXV). Fig. XXV.

Son calibre est de 15 m/m 24 ; il tire la balle Minié avec culot d'un diamètre de 14 m/m 8, et sa hausse est graduée de 200 à 1,200 pas.

Précision : à 1,000 pas on met la meilleure moitié des coups dans un cercle d'un rayon de 1m27.

On projeta également d'armer toute l'infanterie avec ce modèle de fusil qui, plus tard, fut utilisé par transformation en arme à chargement par la culasse de différents systèmes.

Opinion des techniciens et armuriers français sur l'établissement des armes à feu portatives de guerre.

C'est l'année 1860 qui vit le plus remarquable progrès. Le 7 juin, à l'occasion du traité de commerce avec l'Angleterre, eut lieu à Paris, sous la présidence du ministre Rouher, devant le « Conseil supérieur du Commerce », une consultation des techniciens et armuriers français. Ils constatèrent que l'industrie des armes en général, y compris celles de luxe courantes, de moyen et bas prix, ne pouvait être créée et maintenue que par la liberté de fabrication des armes de guerre, parce que cette dernière seulement pouvait permettre et développer la formation de bons ouvriers et une organisation régulière du travail.

On formula entre autres cette opinion, que l'acier fondu devait remplacer le fer dans la fabrication des canons de fusil, parce que la résistance du premier métal était près de trois fois supérieure à celle du second : un canon en acier fondu Krupp avait supporté une charge de 90 grammes de poudre et de 12 balles de calibres, qui occupait une longueur de 0m52.

Commencement des perfectionnements techniques incessants des armes à feu portatives.

Depuis cette époque les améliorations se succèdent sans interruption ; on est littéralement débordé par les inventions et les découvertes.

Examinons d'abord le fusil russe à obturateur, modèle 1860. Le canal de lumière débouche au milieu de la charge de poudre ; la capsule est fortement remplie.

Comme rapidité de tir, le fusil à obturateur, modèle 1860, est au fusil à chargement par la bouche (modèle 1856), dans le rapport de 3,3 à 2 coups par minute, — les conditions du maniement étant celles de guerre.

Avec des cartouches et des capsules présentées par un aide, on put obtenir du fusil à obturateur, jusqu'à 6,5 coups par minute.

Résultats du tir :

Aux distances (en pas) de :	100,	200,	300,	400,	500,	600,	700,	800,	900,	1000,	1100,	1200
Le pour cent des coups touchés est de :	100,	99,	97,	94,	94,	84,	84,	75,	65,	54,	44,	37

ence de la re austro-ussienne.

La première impulsion importante à la transformation de l'armement fut donnée par la guerre de la sécession américaine, — grâce à l'emploi qui fut fait, au cours de celle-ci, de fusils à chargement par la culasse avec cartouches métalliques et de fusils à magasin. Puis vint la guerre danoise.

Mais la guerre austro-prussienne de 1866 eut, à ce point de vue, une influence décisive. Les Prussiens, dans cette campagne, avaient l'infériorité du nombre et une artillerie comparativement plus faible. Seulement ils possédaient des fusils à aiguille qui, tout en le cédant comme portée et précision aux fusils autrichiens, pouvaient déployer une rapidité de tir deux fois plus considérable. Cet avantage de la plus grande densité du feu d'infanterie suffit à paralyser toutes les autres supériorités de l'armement autrichien et ne contribua pas médiocrement au triomphe des armes prussiennes (1).

Les succès surprenants, et surtout l'influence morale des armes à tir rapide, furent reconnus partout et entraînèrent, après la guerre de 1866, l'adoption générale de ces armes : d'abord sous la forme de fusils à chargement coup par coup, et bientôt sous celle de fusils à magasin.

Chassepot. g. XXVI, XXVII XXVIII

nche des rtouches. Fig. 10.

Lors de l'adoption de ces fusils en France, on mit naturellement à profit la vaste expérience acquise par les recherches continuelles exécutées en tous pays sur la balistique ; et enfin en 1866, fut adopté un fusil français d'infanterie, modèle 1866 (Chassepot), qui fut modifié par R. Schmidt en 1869 (Fig. XXVI, XXVII et XXVIII).

La cartouche du fusil Chassepot, modèle 1866 (Planche des cartouches, Fig. 10), est une cartouche complète sans obturateur. L'étui de papier qui renferme la charge de poudre est replié par-dessus une rondelle de carton, portant en son centre une ouverture dans laquelle on rabat le tortillon formé par l'extrémité de l'étui. A la base de cet étui se trouve la capsule, renversée, le culot en dessus — ce culot étant percé de deux évents pour livrer passage à la flamme de l'amorce, — appuyant ses rebords sur une rondelle de caoutchouc, placée elle-même sur une étoile en papier. Une rondelle de carton, appelée collerette, enfilée sur le dôme de la capsule, vient s'appuyer sur la même étoile de papier et y est fortement collée.

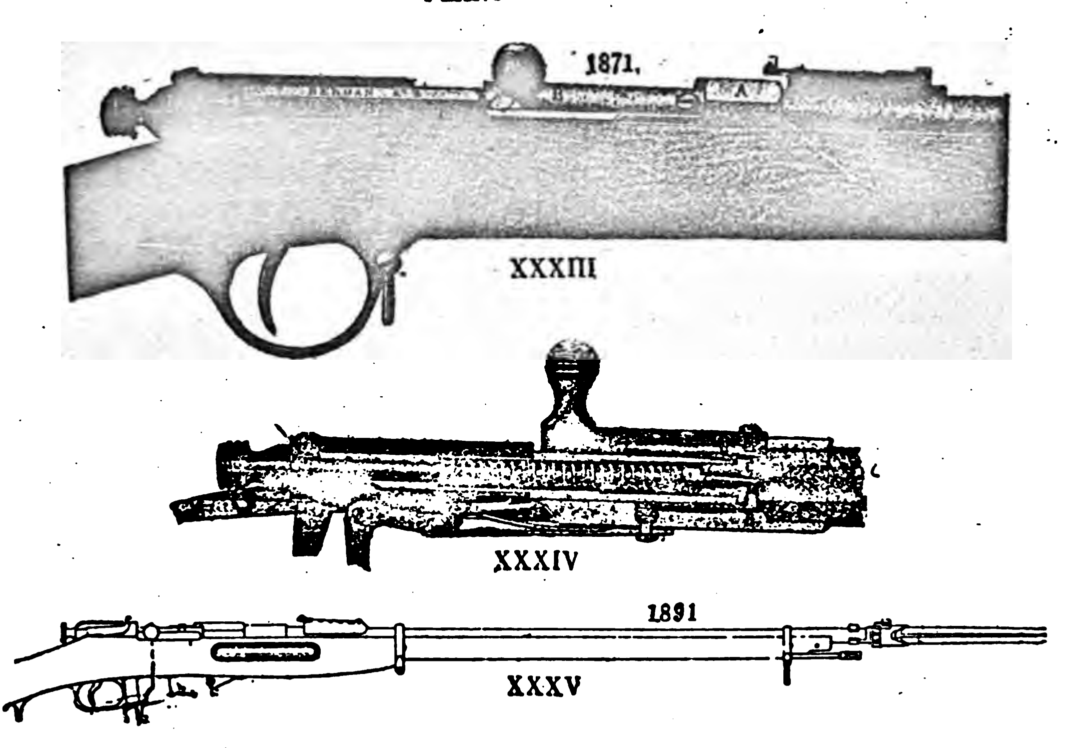
Au commencement de la guerre 1870-71, la France possédait environ 1,037,000 fusils Chassepot de ce genre.

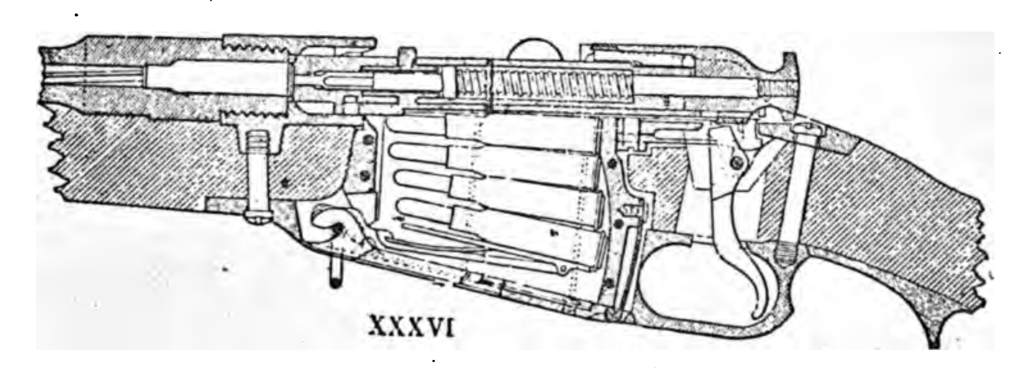
formes de nement de a Russie puis 1867.

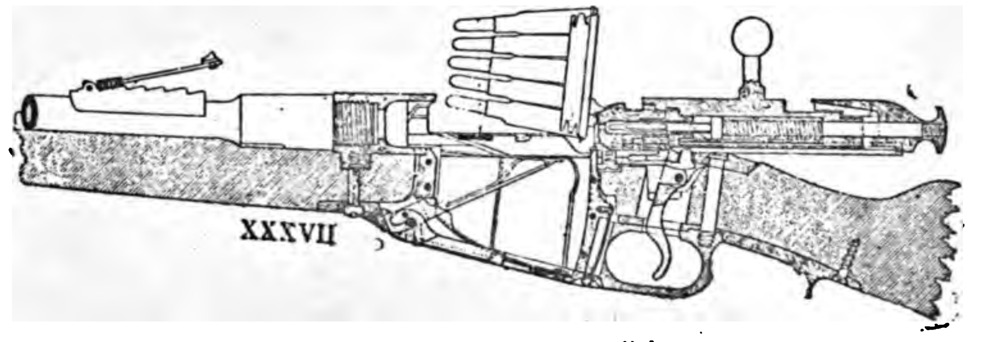
En Russie fut adopté, en 1867, un fusil à aiguille de Karle et fils, qui, dit-on, aurait été établi, dans ses parties essentielles, dès 1849, par S. Krnka,

(1) Oméga, *L'Art de combattre*, page 36.

PLANCHE IV







Armes à feu du xix[e] siècle.



fabricant de pistolets à Wolin (Bohême), et qui tirait alors une balle ogivale de fer à enveloppe de plomb. Ce fut le fusil à aiguille russe, modèle 1867 (Fig. XXIX et XXX). Fig. XXIX et XXX.

La cartouche, établie par le colonel Veltichtcheff, est une cartouche complète sans obturateur, dont la base porte l'amorce en son centre. Le projectile est la balle Minié avec culot impulsif.

La rapidité du tir, pour une troupe en ordre serré, est de cinq coups par minute. Pour le feu individuel, elle peut aller jusqu'à huit ou neuf coups.

En 1869, la Russie adopta le système Krnka (Fig. XXXI et XXXII), qu'elle abandonna cependant bientôt, à la suite de nouvelles expériences, pour se décider en faveur du système Berdan. Fig. XXXI et XXXII.

a) Pour le distinguer d'un modèle de Berdan ultérieur, celui-ci est désigné sous le nom de Berdan n° 1.

b) Dans les fusils de fabrication nouvelle, le colonel Berdan remplaça la platine à percussion ordinaire par la platine plus simple à ressort à boudin.

c) La cartouche de ce fusil présentait la simplification remarquable de ne se composer que de deux parties : l'étui et la capsule.

La longueur du mouvement à faire pour armer et la défectuosité de l'éjecteur diminuaient la rapidité du tir. Aussi, après la fabrication de 30,000 armes, ce modèle dut-il, en 1871, céder la place au système Berdan n° 2 (Pl. IV, Fig. XXXIII et XXXIV). Planche IV. Fig. XXXIII et XXXIV.

Cartouche du fusil Berdan n° 2 : inflammation centrale ; douille avec garniture intérieure de fond et capsule en laiton étampé ; bourre grasse à la base de la balle ; balle et bourre dans une enveloppe de papier.

Quant à la France, la guerre franco-allemande, tout en faisant ressortir les avantages du fusil Chassepot modèle 1866, en avait également montré les inconvénients. Aussitôt la lutte terminée, le ministre de la guerre français prescrivit un examen minutieux de la façon dont s'étaient comportées les armes à feu portatives et leurs munitions. Et la commission d'études instituée constata la nécessité d'améliorer le fusil modèle 1866 et en particulier ses munitions. Influence de la guerre de 1870.

Les nouvelles armes (système Gras) reçurent le nom de fusils d'infanterie, carabines de cavalerie, mousquetons d'artillerie, modèle 1874 ; les armes transformées prirent, avec les mêmes noms, la désignation de modèle 1866-74.

Au point de vue de la construction, le modèle 1874 diffère de celui de 1866, principalement par la fermeture de culasse, la hausse, la cartouche et la baïonnette.

…oque des à magasin …tit calibre. …iche des …touches. …ig. 11, …et 12.

Depuis 1886, c'est surtout des fusils à magasin, la plupart de petit calibre, qu'on a introduits dans les différentes armées. Les cartouches pour fusil à magasin ont, comme toutes les cartouches nouvelles, des douilles en laiton étiré. (La planche des cartouches, Fig. 11 et 12, en indique la construction, en même temps qu'elle montre la diminution de calibre de 1883 à 1888.)

Le premier pas fait dans cette voie fut l'adoption, en 1886, du fusil Lebel par l'armée française. Après quoi, des armes à magasin furent adoptées : en 1888 en Allemagne et en Autriche, en 1889 en Italie, en Belgique, en Angleterre, en Suisse et en Danemark, en 1890 en Turquie, en 1892 en Espagne, en 1893 en Hollande et en Roumanie.

…lus récent à magasin russien. …XXXV, …XXVI …XXVII.

On trouvera, dans la planche ci-jointe, un tableau général des données balistiques des armes portatives employées dans les principaux pays depuis 1840. Ce document est emprunté à l'ouvrage que le ministère de la guerre prussien a publié « sur les effets et l'importance, au point de vue de la chirurgie militaire, des armes à feu portatives ».

A titre de représentant, encore en service, des armes de ce type et avant d'en entreprendre un examen plus approfondi, nous donnons, dans les figures XXXV, XXXVI et XXXVII, la représentation du fusil à magasin actuel, modèle 1891.

Aujourd'hui beaucoup d'écrivains militaires trouvent déjà que les fusils à magasin de petit calibre constituent un moyen de défense assez puissant pour rendre presque inexécutable l'acte final de toute bataille : l'attaque décisive, — pour peu que les deux armées adverses se trouvent sensiblement dans les mêmes conditions d'effectif et de situation et que le terrain soit quelque peu uni et découvert. Et naturellement celui des deux partis qui se tiendra sur la défensive recherchera toujours un terrain de cette nature. D'ailleurs, même en terrain coupé et couvert, le succès de l'attaque demeure toujours très problématique.

…ndance à …ire le plus …ssible le …e des fusils ; et ses …séquences la conduite la guerre.

Si l'on en croit les déclarations d'autorités techniques dont on ne peut contester la compétence, l'adoption de fusils d'un calibre encore plus réduit et d'une vitesse initiale encore plus grande, en même temps que l'augmentation du nombre de cartouches dont le soldat sera muni, rendront bientôt presque impossible la guerre exécutée dans les conditions actuelles, c'est-à-dire la lutte entre des armées comprenant des millions d'hommes.

Il est difficile de décider jusqu'à quel point cette hypothèse est fondée. Pourtant on ne saurait douter que les efforts méthodiques, consacrés au perfectionnement des armes par les savants et les techniciens, ne puissent donner encore des résultats importants.

Coup d'œil d'ensemble sur les principales armes à feu employées de 1840 à 1893.

INDICATION DE L'ARME	PAYS	CALIBRE en millimètres	POIDS du fusil en kilog.	POIDS de la cartouche en gr.	POIDS de la balle en grammes	VITESSE INITIALE	ROTATION (tours par seconde)
Minié, mod. 42	France	18,25	4,0	»	36	284—310	155
Fusil à aiguille, mod. 41 .	Prusse	15,43	4,650	40	31	300	420
Fusil à aiguille perfectionné, mod. 72	Prusse	15,43	4,350	30,5	21,5	350	480
Chassepot, mod. 66. . . .	France	11,0	4,050	32	25	420	764
Infanterie, mod. 71	Allemagne	11,0	4,515	43,3	25	430	782
Martini-Henry, mod. 71. .	Angleterre	11,43	3,976	50	30	378,90	660
Berdan II, mod. 72	Russie	10,7	4,383	40	24	390	732
Werndl, mod. 73/77. . . .	Autriche	10,9	4,192	42,2	24,03	432	595
Gras, mod. 71	France	11,0	4,210	43,8	25	430	782
Werder, mod. 75	Bavière	11,0	4.270	43,3	25	430	782
Modèle 88.	Allemagne	7,9	3 800	27,3	14,7	640	2,660
Lebel, mod. 86	France	8,0	4,180	29,5	15,0	630	2,627
Mannlicher, mod. 88/90. .	Autriche	8.0	4,410	28,5	15,8	620	2,480
Mannlicher-Carcano, modèle 91	Italie	6,5	3,780	22,5	10,5	700	2,770
Mauser, mod. 89	Belgique	7,65	3,900	28.6	14,2	610	2,440
Fusil de 3 lignes, mod. 91.	Russie	7,62	4,3	23,46	13,68	610—620	2,580
Lee-Metford II, mod. 89. .	Angleterre	7,7	4,500	28	13,9	630	2,475
Krag-Jörgensen, mod. 89.	Danemark	8,0	4,300	30	15,43	620	2,066
Mauser, mod. 90	Turquie	7,65	3,900	27	13,8	652	2,608
Schmidt, mod. 89.	Suisse	7,50	4,300	27,5	13,7	600	2,220
Mauser, mod. 92	Espagne	7,0	3,900	24,3	11,2	720	3,315
Mannlicher, mod. 93 . . .	Hollande	6,5	4,100	22,45	10,5	730	3,830
Mannlicher, mod. 93 . . .	Roumanie	6,5	3,950	22,74	10,34	720	3,600
Kropatschek	Portugal	8,0	4,540	35,5	16	520	1,900

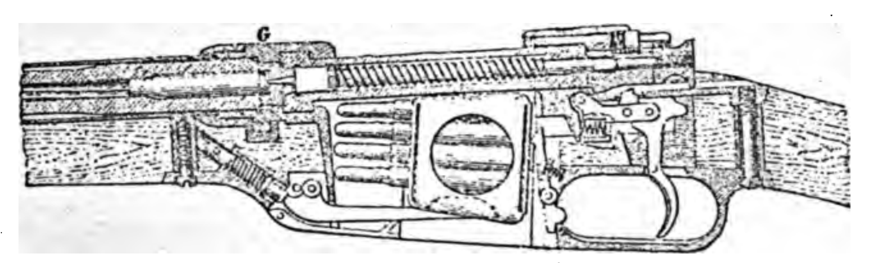
II. Le Fusil à magasin de petit calibre.

Les « fusils à chargement coup par coup » ont eu déjà l'épreuve de la guerre, tandis que les fusils à magasin des derniers types n'ont été éprouvés que dans des conditions qui n'autorisent pas à formuler des conclusions définitives.

Comparaison des fusils à chargement coup par coup avec les fusils à magasin actuels employant la poudre sans fumée.

Néanmoins la comparaison du fusil à chargement successif, avec les fusils à magasin employant la poudre sans fumée, peut donner une idée du rôle que l'armement actuel de l'infanterie jouera dans les guerres futures. Nous présentons ici les types les plus connus.

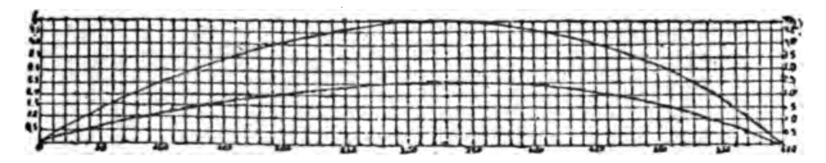
La figure ci-dessous montre la disposition du modèle de fusil allemand adopté en 1888. Elle est empruntée à l'ouvrage de Holzner : « Les fusils de guerre modernes ». *Moderne Kriegsgewehre* (Vienne 1890).



Disposition du fusil allemand (modèle 1888).

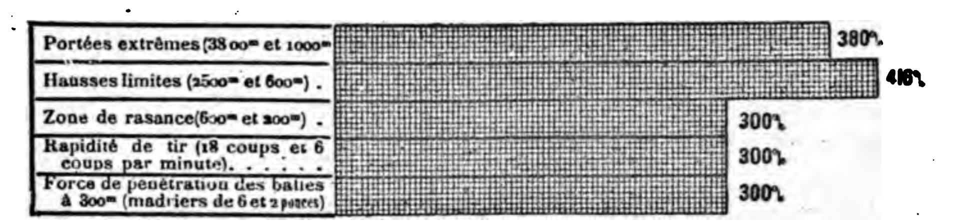
Comparaison des trajectoires.

La figure suivante, qui représente, pour une distance de 600 mètres, les trajectoires respectives du fusil à petit calibre actuel de l'armée allemande et du fusil à aiguille dont elle se servait en 1870, permet d'apprécier la supériorité balistique de l'un sur l'autre.



Trajectoire des balles du fusil à aiguille et du fusil à magasin.
La courbe supérieure représente la trajectoire du premier, la courbe inférieure la trajectoire du second.

Quant aux autres avantages du fusil à petit calibre allemand sur le fusil à aiguille, ils sont exprimés dans le graphique comparatif que voici :



Avantages du fusil de petit calibre allemand sur le fusil à aiguille en pour cent.

Parmi les grandes puissances, la Russie est arrivée plus tard que les autres à l'adoption des fusils à magasin, ainsi qu'à celle de la poudre sans fumée. Par suite, il lui a été possible de profiter des dernières expériences et des plus récents perfectionnements. Comme l'explique le professeur Potocki, le fusil russe n'a aucun des défauts des fusils à magasin français, allemand (1) ou autrichien; c'est-à-dire que l'armée russe, qui a eu la chance de ne pas voir jusqu'à présent la guerre éclater, se trouvera prochainement pourvue d'une arme à feu plus parfaite que les armées de la plupart des autres États.

Avantages du nouveau fusil russe sur l'ancien fusil Berdan.

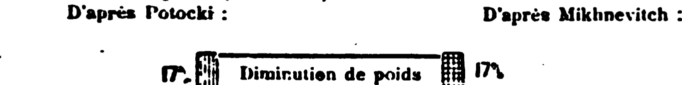
Le dernier fusil russe possède, au dire du professeur Potocki (2), sur l'ancien fusil Berdan, les avantages suivants :

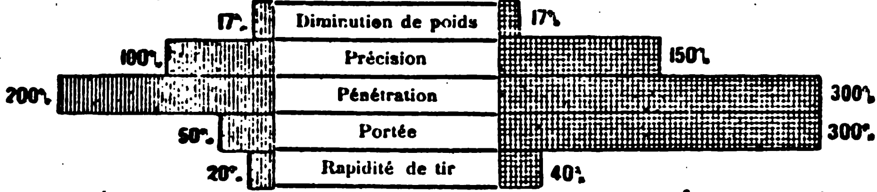
Il pèse 1 kilogr. 250 de moins ; sa précision est supérieure de 100 0/0, sa puissance de pénétration de 200 0/0, sa portée de 50 0/0 et sa rapidité de tir de 20 0/0.

Un autre chercheur, le professeur Mikhnevitch (3), trouve encore des différences plus importantes entre le nouveau fusil et l'ancien : notamment que sa portée est trois fois plus longue, sa précision une fois et demie et sa rapidité de tir de 30 à 50 0/0 supérieure. Ces avantages conduisent le professeur Mikhnevitch à conclure qu'avec le fusil de petit calibre, il sera possible d'infliger à l'ennemi des pertes deux fois et quart plus fortes qu'avec le fusil précédent.

Puissance destructive des anciens et nouveaux fusils russes.

Le graphique que voici permet de comparer, d'un coup d'œil, les propriétés du fusil russe de petit calibre de 3 lignes (7 m/m 6) avec celles du fusil Berdan de 4 lignes (10 m/m 1).





Avantages des fusils russes de petit calibre (3 lignes) sur les fusils Berdan (4 lignes) en pour cent.

(1) Dans la *Tactique de demain*, Coumès dit que le canon du fusil allemand s'élargit par suite des coups tirés et se trouve en peu de temps hors de service, p. 112.

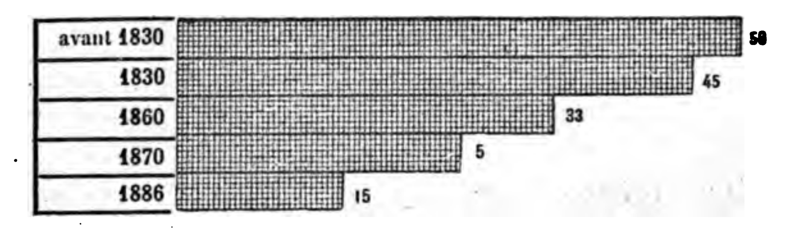
(2) Voir le *Militär Wochenblatt*.

(3) *Influences des dernières inventions techniques sur la tactique de la guerre*.

Et, ce qui n'est pas moins important, la balle, moins volumineuse, du nouveau fusil, est aussi d'un poids plus faible (1).

Diminution d poids des ball depuis 1830.

La réduction progressive du poids des balles de fusils est nettement marquée par le graphique ci-dessous :



Poids des balles en grammes.

Comparaison nombre des cartouches transportées.

Le fusil lui-même étant diminué de poids, — il pèse 4 kilogr. 300, tandis que les premières armes à feu portatives pesaient de 10 kilogrammes à 12 kilogr. 500, — le soldat est en état, par là même, de porter sur lui jusqu'à 150 cartouches. Et comme au temps où l'infanterie était armée du fusil rayé de 7 lignes il n'en portait pas plus de 40 — chiffre passé à 60 avec le fusil de 6 lignes et à 84 avec le fusil de 4 lignes, — il peut maintenant disposer de quatre fois plus de coups que par le passé.

En outre, comme nous l'avons déjà montré, la force de pénétration de la nouvelle balle est plus considérable ; et sa vitesse initiale plus grande lui permet de battre efficacement une surface plus étendue. La machine destructive qui se trouve dans les mains de chaque soldat est donc devenue, en comparaison de ce qu'elle était autrefois, beaucoup plus dangereuse encore peut-être que ne l'admettent les professeurs Potocki et Mikhnevitch (2).

Il faut pourtant observer qu'au point de vue des avantages qui doivent résulter de l'emploi du magasin dans les fusils à tir rapide, tous les écrivains militaires ne sont pas jusqu'à présent du même avis. Beaucoup prétendent que l'emploi du magasin pourrait amener un tir moins sûr et par suite entraîner une consommation inutile et improductive de munitions.

En raison de la grande importance de cette question, nous devons donner les motifs sur lesquels repose cette opinion.

Maximum des coups tirés san repos.

Les calculs établis au tir ont montré qu'avec le fusil Berdan, le soldat peut, sans s'arrêter, tirer 148 coups dans un quart d'heure ; c'est-à-dire

(1) Les résultats obtenus sous ce rapport sont remarquables. La balle de fusil qui, jusqu'à 1830, pesait 50 grammes, n'en pèse maintenant que 15.

(2) Potocki, *L'Artillerie* (édition 1892).

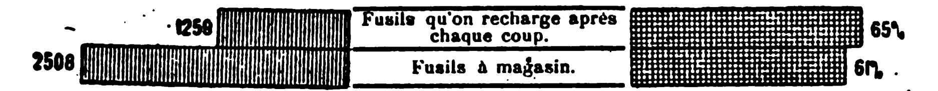
qu'il est capable de lancer, dans ce laps de temps, plus de balles qu'il ne lui en faudra tirer dans un combat quelconque — et cela sans que la précision des coups cesse d'être considérable.

Quant aux expériences organisées en Russie sur la rapidité et la précision du tir, voici les résultats qu'elles ont fournis (1) :

raison, précision lité du fusils à et de à nt coup oup.

	Nombre de projectiles lancés.	Dont au but.
	—	—
En chargeant coup par coup.	1.259	65 0/0
Avec le chargement simultané dans les fusils à magasin.	2.508	61 0/0

Nombre des projectiles lancés : Atteintes en pour cent :



Comparaison, comme rapidité et précision du tir, des fusils qui se chargent après chaque coup et des fusils à magasin.

La supériorité, comme nombre de projectiles tirés, est évidemment du côté du fusil à magasin; mais, pour la précision, les résultats donnés par ce fusil sont de 4 0/0 inférieurs.

Pourtant, de l'avis de beaucoup d'écrivains militaires, il ne faut pas attacher une trop grande importance à la supériorité de précision que donne le tir avec chargement coup par coup.

d'un mpétent chances t actuel lerie.

Nous avons déjà rapporté les paroles d'un homme compétent : « Si votre adversaire a un fusil aussi précis que le vôtre, alors votre tir se trouvera par là même ramené à ce qu'il serait avec une arme moins parfaite. On perd autant de monde l'un que l'autre et les conditions de sang-froid sont les mêmes des deux côtés, c'est-à-dire n'ont plus d'importance.

« Si l'on peut tirer trois fois plus vite, on peut tuer trois fois plus de monde; mais il est, par contre, trois fois plus difficile de garder son sang-froid (2). »

ges du magasin.

Le principal avantage du fusil à magasin consiste en ce qu'il n'impose pas aux tireurs la gêne de charger dans le moment critique où il faut tirer le plus grand nombre de coups possible, et où le plus grand sang-froid est nécessaire, parce qu'une hâte fiévreuse produirait les plus mauvais effets. L'approvisionnement de cartouches que contient le fusil à magasin permet d'attendre avec calme l'attaque de l'ennemi et de le laisser arriver

(1) A.-J. Drachkovsky, *La Question des fusils à magasin.*

(2) A.-K. Pouzirevsky, *Étude du combat*, d'après l'ouvrage du colonel du Picq. — Varsovie, 1893.

à petite distance ; ce qui inspire une grande confiance aux troupes qui se tiennent sur la défensive et assure leur sang-froid.

De même les assaillants marchent plus hardiment à l'assaut quand ils savent que les armes sont chargées d'avance pour le moment voulu, et qu'elles leur permettront d'inonder l'ennemi de projectiles. Cet avantage moral du fusil à magasin suffit pour en commander l'adoption, malgré la légère infériorité de précision de son tir.

Augmentation d confiance qu'inspire au soldat le fai d'être pourvu d meilleur fusil.

Dans la question dont il s'agit, on n'a à tenir compte que de facteurs purement moraux mais très importants. Le professeur Pavloff (1) dit que, même dans les exercices de tir du temps de paix, le soldat, instruit à manier le nouveau fusil, ne reprend plus l'ancien qu'avec répugnance, tant il sent déjà la différence qui existe entre les deux.

Il est inutile d'ajouter qu'à la guerre, les mêmes sentiments agiraient sur les masses avec une puissance incomparablement plus grande.

Oméga rapporte qu'en Algérie, pendant la période qui s'est écoulée entre l'adoption de la carabine rayée et celle du chassepot, c'est-à-dire de 1842 à 1866, toutes les fois que, dans une expédition, un zouave, un turco ou un autre militaire possédant une carabine était tué, les fantassins, surtout ceux de la légion, se disputaient à qui ramasserait l'arme et les cartouches du mort. Au siège de Metz, les soldats prussiens envoyés en grand'garde ou aux avant-postes s'armaient, outre leur propre fusil, des fusils Chassepot pris aux Français dans les batailles précédentes. Et l'auteur donne, à l'appui de cette assertion, les deux croquis ci-dessous que nous lui empruntons :



Soldats qui se sont munis d'un fusil meilleur.

(1) *Sur l'importance de pourvoir l'armée de fusils de petit calibre.*

Pendant la guerre de 1877, la même chose s'est passée dans l'armée russe. En s'emparant des fusils turcs, le soldat sentait instinctivement que le meilleur fusil donne la supériorité dans le combat, quelques efforts qu'on fît pour le convaincre du contraire.

idérations la zone nchissable, dans le nbat de nsqueterie, se e exposée rasant des balles.

Il est hors de doute qu'avec les anciens fusils et l'ancienne poudre, quand la zone exposée à l'effet des coups était extrêmement limitée, le manque de sang-froid des tireurs devait avoir, pour conséquence, une grande diminution des pertes causées par le tir (1).

Mais il reste à savoir comment les choses se passeront, lorsque, sur une étendue d'environ 500 mètres — et même de 800 mètres une fois les troupes armées des fusils encore plus perfectionnés dont nous parlerons plus loin, — il n'y aura plus besoin de modifier la hausse; parce que tout projectile sera susceptible d'atteindre l'ennemi sur toute la largeur de la zone, pour peu seulement qu'aux très petites distances on abaisse légèrement l'arme en visant bas, et qu'aux plus grandes, on vise à hauteur de tête.

Ne se formera-t-il pas alors, entre les deux troupes adverses, une zone infranchissable qu'aucun être vivant ne sera en état de traverser, par suite de la puissance et du nombre des balles qui la battront à courte distance?

paraison de rasance du veau fusil e celle du il Berdan.

Pour mieux nous orienter sur cette question si importante, il faut nous rendre compte de l'étendue de la surface efficacement battue, aux diverses distances, avec les différents systèmes de fusils. La figuration graphique ci-après montre clairement la zone battue avec les nouveaux fusils russes, chargés en poudre sans fumée, et avec les fusils Berdan, pour lesquels on emploie la poudre ordinaire (2).

On voit par là qu'aux petites distances, jusqu'à 600 pas, la zone efficacement battue par le nouveau fusil est quatre fois plus grande qu'avec le fusil Berdan; qu'entre 600 et 1,000 pas elle est de moitié plus grande; que de 1,500 à 2,000 pas elle est double; tandis qu'à partir de 2,000 pas, il n'y a plus de comparaison possible, attendu que les fusils Berdan, chargés en poudre ordinaire, ne portent pas jusque-là.

Ces données théoriques sur les dimensions de la zone battue se trouvent notablement modifiées dans la pratique, par suite de la dispersion assez considérable des projectiles lancés.

Mais avant de parler des conséquences qu'entraine cette dispersion, il nous paraît nécessaire de donner au moins une idée des exercices entrepris en temps de paix, pour étudier les propriétés des armes à feu,

(1) Hœnig, *Untersuchungen über die Taktik der Zukunft* (Études sur la tactique de l'avenir), page 264.

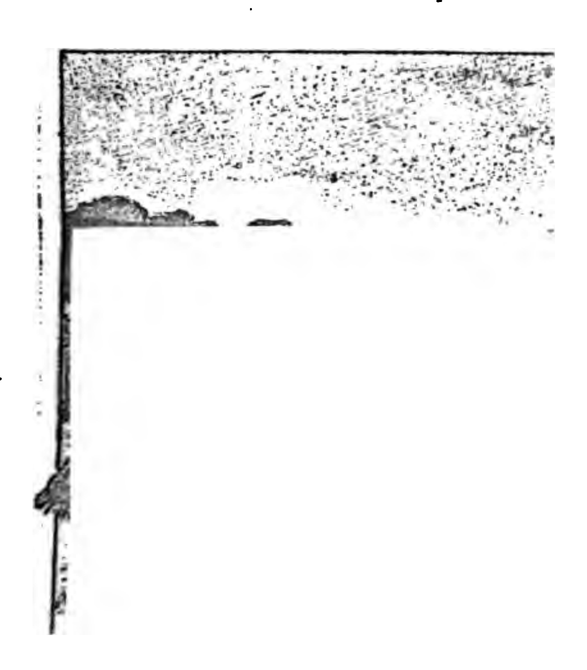
(2) M. Yéroghine, *Télémètre de tirailleurs.*

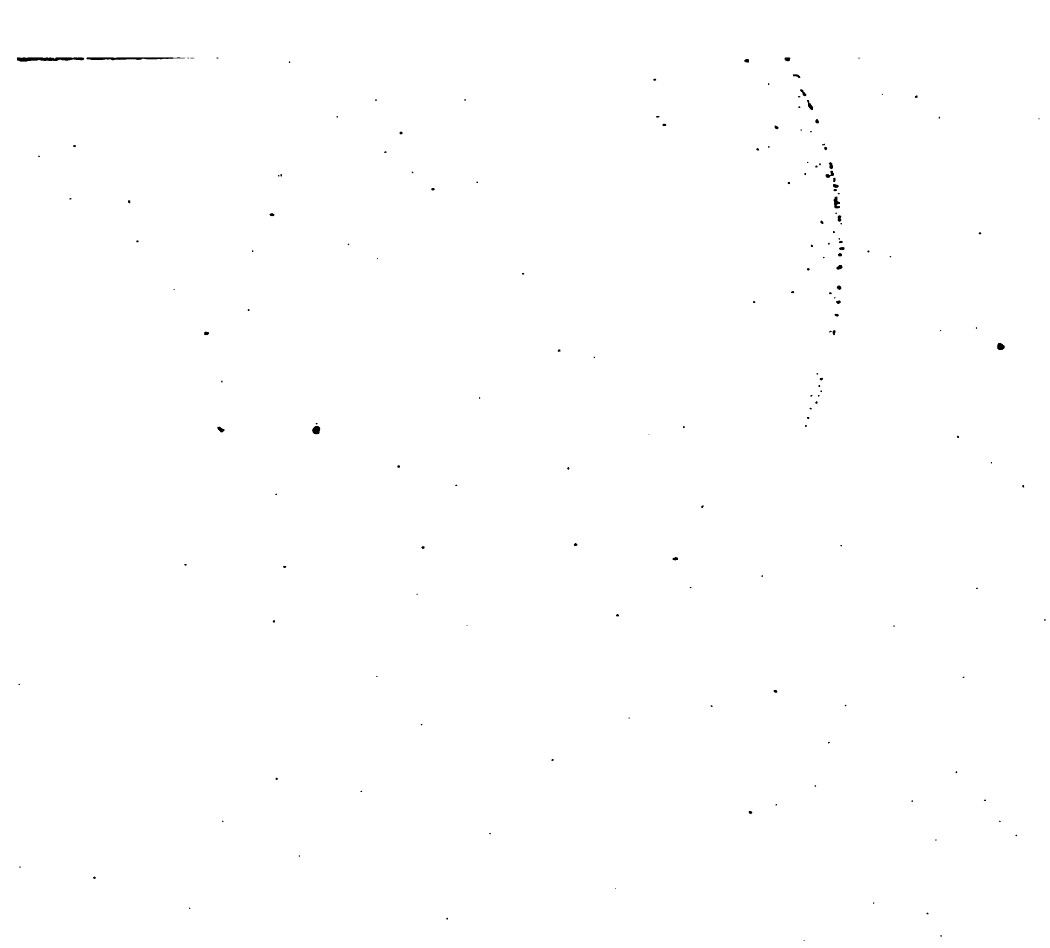


Tir aux cartouches c



Cible représentant u





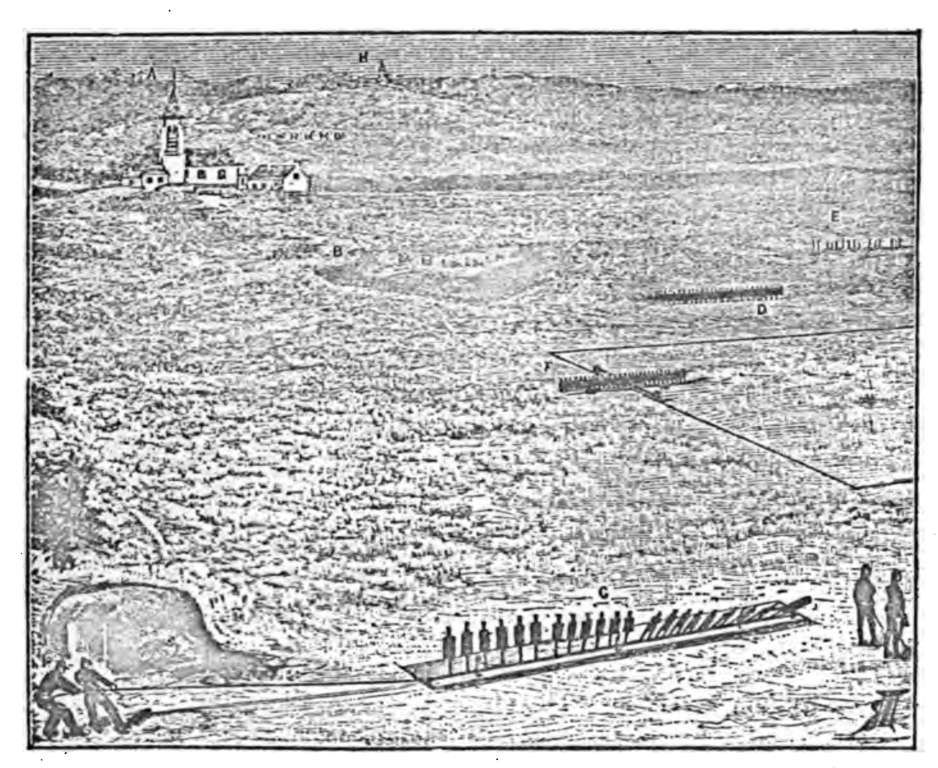


de son principal instrument de combat, et pour l'y amener par les meilleures voies que l'on puisse imaginer.

Conditions des tirs d'exer dans les polygone

Les conditions dans lesquelles s'exécutent les tirs d'expériences et les exercices, dans les champs de tir et les polygones, en fourniront le meilleur exemple.

Les polygones d'instruction sont organisés de façon à montrer des représentations, aussi exactes que possible, des différents moyens de défense, ainsi que des obstacles que peuvent rencontrer les troupes dans les marches ou en station, sous le tir du canon, en position ou en mouvement contre des détachements d'infanterie ou de cavalerie se trouvant eux-mêmes massés ou en ordre dispersé, etc., etc.



Conditions des tirs d'expérience et d'instruction.

Ce sont là autant de conditions qui peuvent modifier la nature du tir et la probabilité d'atteindre, mais dont, au temps passé, il n'était tenu presque aucun compte. Il parait utile, au sujet de ces questions, d'examiner de près certains détails qui sont représentés dans le croquis ci-dessus du polygone de Fontainebleau (1).

(1) Colonel Hennebert, *La Nature*. — 1893.

Comme moyens de défense ou comme obstacles figurent, par exemple, à ce polygone d'instruction, des parapets en terre et une redoute fermée avec une ligne à intervalles armée de canons de forteresse figurés. Sur le dessin cette redoute est désignée par la lettre B. On y voit en outre un village avec une église A, une ferme H et quelques murs d'autres bâtiments. Le village est représenté par des planches, les murs des bâtiments par d'autres planches clouées sur des poteaux et peintes en blanc. Leur partie supérieure est peinte en rouge et représente la crête du mur. Un rectangle de couleur jaune figure la porte. Pour l'observateur placé au loin, c'est un vrai panorama.

Des troupes — hommes isolés et corps entiers — sont aussi représentées, immobiles ou en marche. Une planchette peinte en noir est découpée de manière à figurer un tirailleur à genou. Une série de silhouettes semblables représentent le front d'un détachement de tirailleurs dans cette même position. Une autre rangée, fixée au-dessous de la partie supérieure rouge du mur, représente les défenseurs de la fortification.

Trois minces planches noires, de 1m33 de hauteur, sont disposées de façon telle que l'une d'elles s'incline de 0m30 vers les deux autres. C'est un soldat debout à côté d'un autre agenouillé.

Quand on réunit quelques-unes de ces planches, on peut représenter une ligne d'infanterie D ; quand on les déploie en chaine, on peut, pour augmenter le réalisme de l'apparence, les recouvrir de vieux effets d'uniforme. D'une façon générale, il est possible, avec différents groupements de ces images, de figurer toutes sortes de formations de troupes.

Pour produire des déplacements rapides des buts ainsi constitués, on a établi sur le polygone des appareils tournants, avec des cibles qui représentent un détachement d'infanterie C. Ces appareils sont construits de la façon suivante :

Un treuil en bois, dont les extrémités reposent dans des augets de même matière et qu'on fait tourner au moyen de leviers, supporte des silhouettes humaines, fixées au moyen de fils de fer très forts et qui sont recouvertes d'une étoffe noire. Ce treuil, perpendiculaire à la direction du tir, ne se trouve pas sur le sol, mais dans une sorte de fossé dont la section a la forme d'un V très ouvert. De sorte qu'il est caché aux yeux des tirailleurs, ainsi que les figures servant de cibles, jusqu'à ce que par sa rotation même ledit treuil fasse lever graduellement tel ou tel objet. Puis les leviers lui donnent une autre position, ce qui fait lever un nouveau rang de figures. Ces manœuvres s'effectuent d'ailleurs au moyen de cordes qui commandent les leviers et sur lesquelles agissent des hommes placés à l'abri des coups.

Le polygone de Fontainebleau possède 8 appareils rotatifs de ce genre

dont chacun a 20 mètres d'étendue et représente une ligne d'infanterie. Ces appareils sont disposés l'un derrière l'autre, sur un emplacement de 1,800 mètres de profondeur. Il est dès lors possible, en les faisant tourner successivement, de marquer le mouvement de l'assaillant qui s'avance graduellement par bonds. Ainsi se trouve constitué un but mobile.

Au reste il existe encore sur ce polygone, d'autres dispositifs pour figurer sans interruption le mouvement d'un corps de troupes. Une cible mobile de ce genre, F, se compose d'un essieu qui repose sur deux poulies ou cylindres. Sur l'essieu sont disposés des cadres verticaux portant des perches horizontales, où sont attachées des silhouettes de fantassins et de cavaliers. Par le moyen d'un câble, un cheval, qui se trouve en dehors de la ligne de tir, fait mouvoir cet appareil en avant ou en arrière.

Un personnel spécial est chargé de ces machines et de leur mise en mouvement. Et comme ces opérations doivent avoir lieu pendant le tir, les hommes qui les exécutent sont placés dans des abris en acier qui leur assurent une sécurité absolue.

Nous ajouterons que, dans le polygone, est installé un téléphone au moyen duquel on peut toujours tenir qui de droit au courant de la marche et des résultats du tir.

Le capitaine J. Bihàli (1) a fait une comparaison des différentes armées, au point de vue de :

1° L'instruction sur la visée;
2° — — la mise en joue;
3° — — le départ du coup;
4° — — les exercices combinés

et la rapidité du tir, dans différentes positions du corps, avec la baïonnette au canon.

Ce sont ces quatre facteurs de l'instruction du tir qui, d'après leur valeur en ordre ascendant, sont exprimés par des notes, de I à V, dans le tableau suivant pour les principales armées :

Dans les armées	Comme résultat dans chaque genre d'instruction				Comme résultat d'ensemble
	A viser	Mettre en joue	A presser la détente	Dans les exercices combinés	
	Note	Note	Note	Note	Total
Italienne	I	I	I	I	4
Française.	IV	III	II	III	12
Russe.	II	II	IV	IV	12
Allemande	III	IV	III	III	13
Austro-hongroise . .	V	V	V	V	20

(1) *Die Schiess Vorschriften der fünf bedeutendsten Heere Europas* (Les règlements de tir des cinq plus importantes armées de l'Europe). — Vienne, 1893.

D'après ce tableau, c'est dans l'armée austro-hongroise que l'instruction du tir serait la meilleure — l'auteur, on ne doit pas l'oublier, est un officier autrichien. — Mais il est permis de douter que, dans l'armée italienne, cette même instruction soit ainsi au niveau le plus bas.

IV. Dispersion des projectiles et détermination des distances.

naturelle ...rbe » des ...lles.

Les différents fusils d'un même modèle n'étant jamais absolument identiques, la charge de poudre ne produisant pas toujours exactement la même force, et surtout le pointage de l'arme et son dérangement lors du recul étant quelque peu différents, — il en résulte que les balles tirées avec une hausse déterminée ne suivent pas rigoureusement toutes la trajectoire balistique, c'est-à-dire la courbe qui correspond à la direction donnée au canon de l'arme; elles forment au contraire un « faisceau » ou une « gerbe » (1).

La surface sur laquelle se répartissent les balles en arrivant au sol a l'aspect d'une ellipse allongée dans le sens de la ligne de tir.

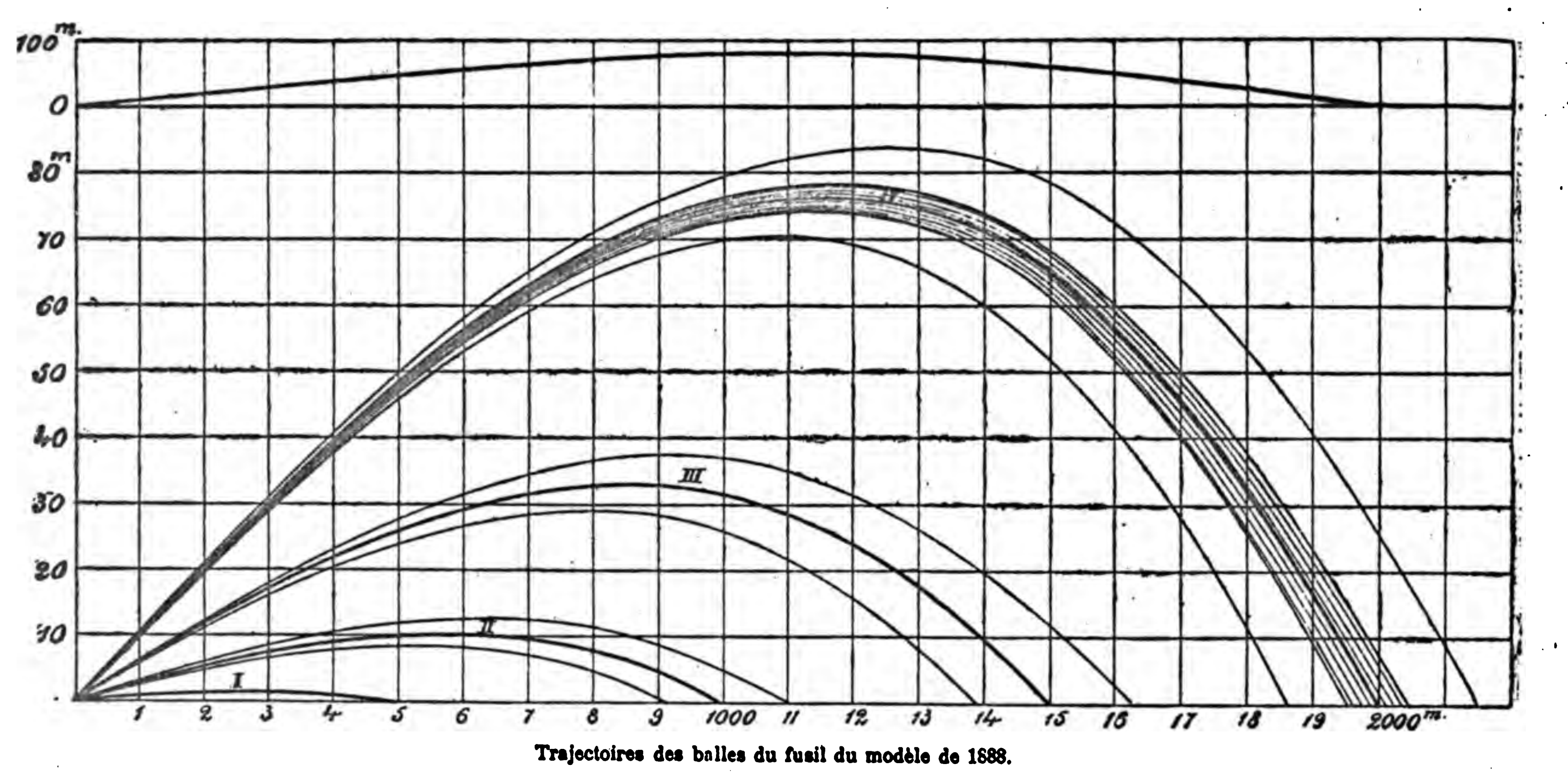
Les expériences prouvent que la longueur de cette ellipse, c'est-à-dire les déviations extrêmes par rapport au point visé, dépendent en partie du degré d'habileté au tir de chaque homme, mais très peu de la distance (2).

...ions des ...s par le ...ent.

(1) Le vent latéral a aussi une influence sensible sur les déviations par rapport à la direction du tir. L'étendue de ces déviations, qui dépendent des distances et de la puissance du vent, est exprimée par les chiffres suivants :

Distances en mètres entre l'arme et le but	Vent faible	Vent moyen	Vent fort	Tempête
	Vitesse par seconde			
	3 à 4 mètres	6 à 8 mètres	10 à 12 mètres	18 à 20 mètres
	Déviations en mètres			
100	0,03	0,06	0,10	0,15
300	0,12	0,30	0,50	1,00
600	0,45	1,15	2,15	4,75
1000	1,45	4,10	8,00	18,00
1300	2,90	8,25	16,00	36,50
1500	4,20	12,00	24,00	54,50
1800	7,00	20,00	40,00	91,00

(2) L'étude pratique des résultats du tir de guerre sur le polygone se décompose maintenant en observations de deux sortes : d'abord la détermination des groupements formés par les traces des coups sur les surfaces qui renferment tous les projectiles tirés ;



Trajectoires des balles du fusil du modèle de 1888.

I, à 500 mètres. — II, à 1,000 mètres. — III, à 1,500 mètres. — IV, à 2,000 mètres.



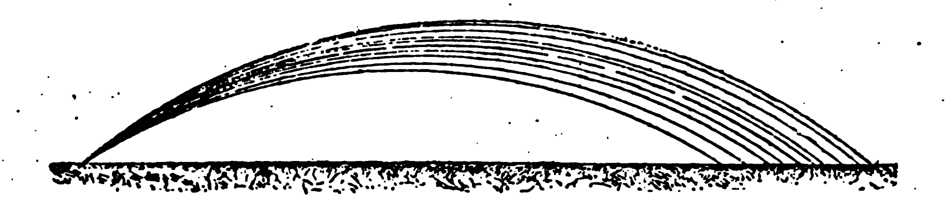
Si l'on n'examine que la partie centrale des surfaces frappées, c'est-à-dire celle qui renferme environ 30 0/0 des balles tirées, sa longueur varie entre 115 et 100 mètres. Dispersion et rasance des balles tirées.

Avec les fusils de petit calibre, d'après les données françaises relatives au fusil de 8 millimètres, modèle 1886, la meilleure moitié des coups, tirés

---

puis le calcul du nombre des coups ayant atteint des cibles de différentes grandeurs, correspondant aux formations des troupes de toutes armes. Groupements de balles sur des plans.

Ainsi, par exemple, la surface courbe, enveloppant toutes les lignes décrites par les balles, donne un groupement de trajectoires qui s'élargit dans le sens de la direction du tir. Dans les tirs d'exercice, on désigne ce groupement sous le nom de « faisceau », et sa projection sur le plan de tir produit l'image suivante :



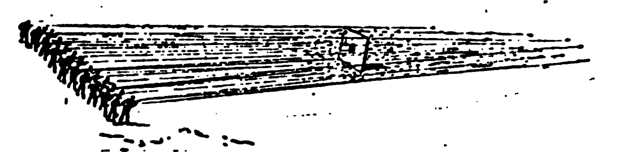
Un nombre déterminé de coups tirés par un homme constituent ainsi un « faisceau » ayant la forme d'une corne, dont la pointe est tournée vers le tireur.

Dans le tir d'un détachement, le faisceau devient une gerbe.

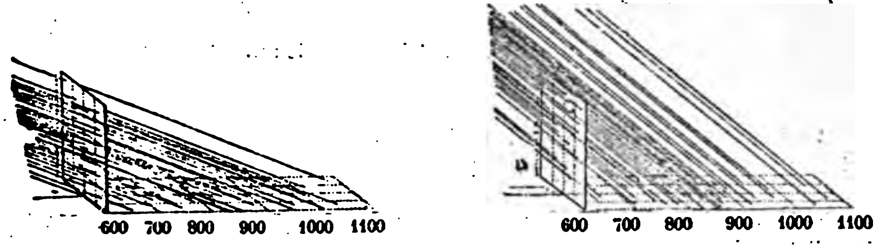
La section verticale de la gerbe, en un point quelconque, figure le groupement des traces des balles sur une cible.

La section de la gerbe par la surface du sol forme un groupement horizontal des traces laissées sur le terrain par les projectiles.

Les croquis ci-dessous montrent les trajectoires des balles aux petites et aux grandes distances : Trajectoires aux différentes distances.



Trajectoires aux petites distances.



Trajectoires aux grandes distances.

avec une hausse de 600 mètres, couvre sur le sol une bande dont la longueur s'étend, dans les deux sens, à 80 mètres du point visé. Comme la rasance de ce fusil permet d'atteindre des cibles de la hauteur d'un homme jusqu'à la distance de 620 mètres, on peut, en tirant une salve à la hausse de 600 mètres, battre efficacement un terrain sur une étendue de 780 mètres. (C'est le résultat de l'effet combiné de la tension des trajectoires et de leur dispersion.)

D'après cela, on peut dire que, dans le tir, la distance de 700 mètres constitue la limite jusqu'à laquelle on n'a pas trop à se préoccuper de la mesurer, quand il s'agit de tirer sur un but de la hauteur d'un homme. Pour des distances plus grandes les expériences françaises fournissent les données suivantes (1) :

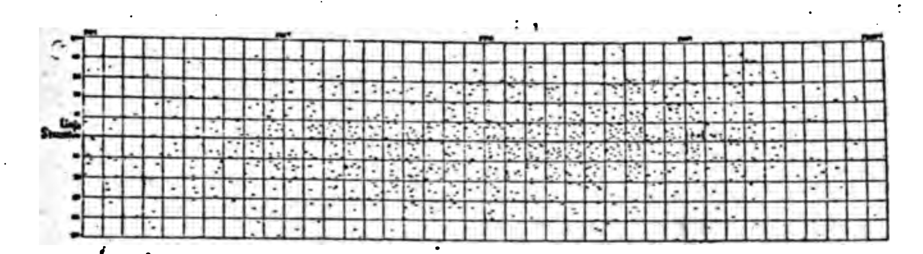
---

1 des traces balles à) mètres.

Pour montrer clairement l'importance de la loi de la dispersion, nous donnons un croquis représentant, en coupe, les trajectoires des balles et le réseau des traces laissées par elles sur le sol, dans le tir, à 2,400 mètres, du fusil français modèle 1874 dont la valeur balistique est à peu près égale à celle du fusil Berdan.



Coupes des trajectoires.



Réseau des traces laissées sur le sol.

Ainsi, bien que le tir eût lieu sur un but dont la distance était connue, de sorte que la hausse pouvait être exactement déterminée, les balles commencent pourtant à frapper le sol dès 2,100 mètres, c'est-à-dire 300 bons mètres avant le but ; une partie tombe ensuite à 100 mètres au delà du but et en outre la dispersion des projectiles s'étend jusqu'à 50 mètres à droite et à gauche.

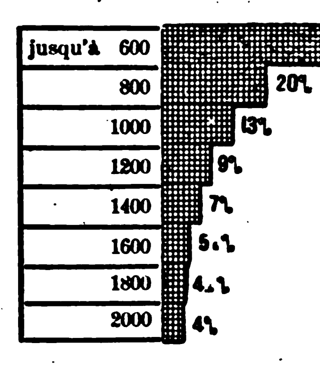
(1) Oméga, *L'Art de combattre.*

Surfaces battues en pour cent de la distance.

Distance en mètres	Longueur de la zone qui contient 50 0/0 des balles, en mètres	Longueur de la ligne des coups touchés, en mètres	Sommes des deux zones de coups	Ce qui fait en pour cent de la distance
800	110	55	165	20
1000	100	35	135	13
1200	88	24	112	9
1400	80	17	97	7
1600	76	13	89	5 ½
1800	74	10	84	4 ½
2000	72	8	80	4

En exprimant graphiquement ces résultats, nous obtenons la figure suivante :

Distances en mètres.



Le terrain battu par les balles des fusils de petit calibre est exprimé en pour cent de la distance.

Le champ de la mort !

On voit par là jusqu'à quel point, même en employant les nouveaux fusils, le rayon du terrain qu'atteignent les projectiles, et qu'on peut appeler le « champ de la mort », diminue à mesure que la distance augmente.

Il serait naturel de supposer qu'avec une arme aussi perfectionnée, les résultats obtenus à la guerre ne dépendront plus des qualités personnelles du soldat qui se trouverait ramené, pour ainsi dire, au rôle d'agent purement passif, chargé de mettre en œuvre un admirable engin de mort.

Il semblerait qu'en faisant agir des masses, avec cette grêle de balles couvrant à chaque seconde la zone battue dans laquelle elles peuvent faire le plus de victimes, la personnalité des hommes sera réduite presque à zéro et que leur lutte sur le champ de bataille se transformera en une lutte de forces mécaniques qui ne produira que des résultats accidentels.

Cependant, en réalité, il n'en est pas tout à fait ainsi.

Importance persistante de la juste appréciation des distances.

D'abord, même avec les nouveaux fusils, les balles, comme nous l'avons déjà exposé, ne portent que sur une certaine étendue de terrain. La surface

atteinte par ces balles augmente avec la distance et le nombre des coups frappant une surface déterminée diminue. *La détermination de la distance à laquelle on se trouve de l'ennemi est donc toujours, même avec le nouveau fusil, d'une extrême importance.*

Mais rien n'est plus difficile que l'appréciation exacte des distances, rien n'est trompeur comme la vue. Et malgré l'habitude, malgré l'emploi d'instruments spéciaux, on ne peut éviter toute erreur.

xemple préciation ınée des ces pendant siège de ıastopol.

A Sébastopol, il fut, pendant deux mois, impossible de déterminer avec la lunette, des distances de 1,000 à 1,200 mètres, parce que le point de chute des projectiles n'était pas visible. Pendant trois mois, il fut impossible, malgré l'observation du tir et bien qu'on se conformât exactement au règlement, de déterminer la distance d'une batterie qui n'était éloignée que de 500 mètres et qui commandait un ravin particulier. Au bout de deux mois, on avait observé les points de chute de deux coups tirés à 500 mètres. Cette distance fut évaluée à l'unanimité largement à 1,000 mètres, tandis qu'elle n'était en réalité que de 500 ; ce qui devint du reste très clair, après la prise de la ville, par le changement du point d'observation (1).

Moyens ıpprécier tement les istances.

Le plus simple procédé d'évaluation est la mesure au pas. Avec quelque exercice et la faculté de corriger les erreurs, on peut, de cette façon, évaluer les distances à 1/50 ou 2 0/0 près. Quand la distance n'est pas mesurable au pas, on l'évalue d'après les chiffres moyens donnés par des distances plus petites qui peuvent être parcourues en un certain nombre de minutes (2). Mais la pratique prouve qu'en pareil cas on peut commettre des erreurs allant jusqu'au quart de la distance totale à mesurer.

Le système d'évaluation des distances fondée sur le degré de visibilité des objets est le plus rationnel de tous les moyens qu'on ait de les déterminer à la vue simple (3).

---

(1) A.-K. Pousirevsky, *Étude du combat*, d'après l'ouvrage du colonel Ardant du Picq. — Vienne, 1893.

(2) On admet habituellement qu'un homme parcourt 93 mètres à la minute et 4 kil. 300 à l'heure ; un cheval au pas, 96 mètres à la minute et 5 kil. 4 à l'heure ; au trot, 240 mètres par minute, et de 10 kil. 7 à 12 kil. 8 à l'heure.

Éléments réciation des listances.

(3) C'est ce qu'on admet dans les armées française et italienne où la marche de l'instruction est presque semblable de part et d'autre. La clarté, c'est-à-dire le degré de visibilité d'un objet et de ses différentes parties, diminue quand la distance augmente.

Si la visibilité des objets variait d'une façon rigoureusement proportionnelle à la distance, sans être influencée par des causes accidentelles, il serait facile d'établir des règles pour la détermination des distances à la vue.

Mais, en réalité, les éléments qui constituent la visibilité d'un objet sont très nombreux. Le degré d'éclairage de cet objet, du fond sur lequel il se projette, les circonstances atmosphériques, la position du soleil par rapport à l'objet et à l'observateur, les saisons, le caractère topographique du terrain, la nature des cultures, des constructions, sont autant de causes qui exercent une grande influence sur le degré de visibilité.

Comme degré d'exactitude d'appréciation des distances à l'œil, on admet d'habitude que « l'erreur probable dans une appréciation de ce genre atteint 15 0/0 de la distance réelle ». D'après les prescriptions en vigueur dans l'armée russe, sur l'évaluation des distances à la vue, par les troupes, on considère l'instruction comme bonne quand les erreurs commises ne dépassent pas 10 0/0 de la distance réelle (1).

La mesure des distances à la vue est toujours inexacte.

Il suit de là que l'exactitude de la méthode pour apprécier les distances de cette façon n'est pas très grande. C'est seulement pour des distances moyennes, qui ne dépassent point mille pas (700 mètres), qu'on peut admettre l'erreur probable comme n'excédant pas 10 0/0. Dans la pratique on ne peut pas compter sur une mesure plus précise parce que l'erreur oscille toujours entre ces limites si écartées : 7 0/0 et 66 0/0 de la distance. Il suit de là qu'on ne peut jamais être sûr de l'exactitude du résultat obtenu (2).

Pour comprendre l'importance de ce fait, il suffit de se souvenir que, dans le tir à 1,000 mètres, si l'on tient compte de la dispersion des projectiles, la surface battue n'atteint qu'une longueur de 135 mètres, c'est-à-dire 13 0/0 de la distance; proportion qui, à 2,000 mètres, se réduit à 4 0/0.

V. Comparaison de la puissance de pénétration des projectiles.

Augmentation de la sphère d'action des balles des nouveaux fusils.

Si les balles tirées par les nouveaux fusils sont plus dangereuses, ce n'est pas seulement parce qu'elles portent plus loin, mais aussi parce qu'une seule et même balle peut, aux petites distances, mettre hors de combat jusqu'à cinq hommes, et même encore deux ou trois jusqu'à des distances de 800 à 1,200 mètres.

---

(1) M. Yéroghine, *Télémètre du tirailleur*.

Évaluation de la distance par le son.

(2) Outre l'appréciation des distances à la vue, il y a encore la méthode qui consiste à les mesurer par l'audition du bruit des coups, et particulièrement des coups de canon.

Par une température de 0° et un temps calme, le son parcourt 333ᵐ30 par seconde. La vitesse de la lumière est au contraire énorme en comparaison (d'environ 302,000 kilomètres par seconde), de sorte qu'aux petites distances, c'est-à-dire à quelques kilomètres, l'apparition d'un rayon de lumière est instantanée. D'où il suit qu'en mesurant l'intervalle de temps écoulé entre le moment où l'on aperçoit la fumée ou la flamme du coup, et celui où on entend la détonation, cet intervalle, exprimé en secondes et multiplié par la vitesse du son, donne la distance au point d'où le coup est parti.

Mais, même dans la détermination de la distance par le son, il n'est pas facile

D'où cette conséquence qu'une attaque en colonne doit amener de beaucoup plus grandes pertes qu'une attaque en ligne déployée.

Naturellement ces grandes pertes ne se produiront que dans le cas où le combat aura lieu sur un terrain uni et dépourvu de couverts. Et, naturellement aussi, un des deux adversaires cherchera toujours à choisir un terrain de ce genre, comme le montrent les exemples des batailles de Problus, Mars-la-Tour, Saint-Privat et Loigny, qui se sont déroulées sur une surface de 15 kilomètres d'étendue (1). Examinons d'un peu plus près l'importance de ce facteur.

Dans les expériences sur la puissance de pénétration des balles, on admet habituellement qu'une balle qui traverse une planche de sapin d'un pouce d'épaisseur possède une force suffisante pour mettre un homme ou un cheval hors de combat (le tuer ou le blesser).

Le professeur Pavloff donne les indications suivantes sur les résultats des expériences de tir exécutées par de petits détachements contre des planches de sapin d'un pouce d'épaisseur. Ces résultats permettent de comparer la force de pénétration respective des anciens et des nouveaux fusils (2) :

...nces de r des de sapin pouce sseur.	Le fusil Berdan traverse :	Le nouveau fusil (balle à enveloppe de maillechort) traverse :	
A 1,680 mètres	» planches	1 à 3 planches (3)	
— 480 —	2 à 7 —	3 à 15 —	
— 160 —	6 à 8 —	23 à 28 —	
— 80 —	7 à 9 —	25 à 28 —	L'expérience fut faite à une autre époque et avec un plus petit nombre de balles.
— 40 —	8 à 10 —	22 à 29 —	
— 28 —	12 à 18 —	jusqu'à 38 —	En moyenne, 32 à 33 planches d'un pouce.

d'arriver à l'exactitude, parce que la vitesse du son n'est pas une quantité constante, et que sa grandeur dépend de différentes circonstances dont il faut tenir compte ; ce qui, naturellement, complique la chose. Pourtant c'est là le seul procédé qu'on ait de mesurer les distances pendant la nuit et il est même plus exact que ceux employés pendant le jour. L'absence de fumée de la poudre n'a là-dessus aucune influence ; et la probabilité que les combats de nuit seront plus fréquents dans les guerres futures augmente encore la valeur du procédé d'appréciation des distances fondé sur la vitesse du son et de la lumière.

(1) Hœnig, *Untersuchungen über die Taktik der Zukunft* (Recherches sur la tactique de l'avenir).

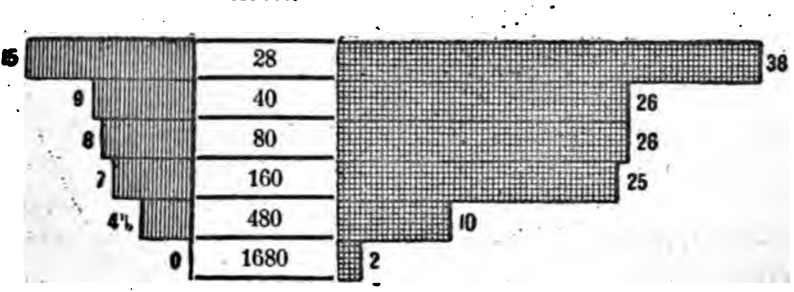
(2) *Sur les conséquences de l'armement des troupes en fusils de petit calibre.*

(3) Planches de sapin d'un pouce, c'est-à-dire de 0^m0254, d'épaisseur.

Ce qu'exprime graphiquement le croquis ci-dessous :

Fusil Berdan. Nouveau fusil.

Mètres.



Comparaison de la puissance de pénétration des balles dans du bois de sapin.

On voit par là que le nombre des planches qui sont traversées par les projectiles du fusil Berdan devient assez faible dès 480 mètres et qu'en général, les balles à enveloppe traversent un nombre de planches bien plus considérable. Profondeur de pénétration de la balle dans des blocs de bois compacts.

En déterminant la profondeur de pénétration des balles dans des blocs de bois compacts, on trouve comme pénétration moyenne :

Dans le tir sur des poutres placées en long :

	La balle du Berdan pénètre de :	La balle du nouveau fusil pénètre de :
A 480 mètres	14,0 centimètres	71,5 centimètres
— 160 —	19,9 —	123,6 —

Dans le tir sur des poutres placées transversalement :

	La balle du Berdan pénètre de :	La balle du nouveau fusil pénètre de :
A 480 mètres	11,4 centimètres	46,8 centimètres
— 160 —	15,5 —	75,6 —

Cette différence considérable entre la force de pénétration des balles du fusil Berdan et du nouveau fusil s'explique par ce fait que la pression développée dans le canon de l'arme, par l'inflammation de la poudre sans fumée employée aujourd'hui, est évaluée à 2,600 atmosphères, — notamment pour le Lebel, — tandis qu'elle n'est en moyenne que de 1,500 dans le canon du Berdan. Cause de la différence de pénétration.

Un point important aussi, c'est que les nouveaux projectiles sont munis d'une enveloppe d'acier comme d'une sorte de cuirasse ; ce qui permet à la balle de traverser le bois sans être aplatie si elle ne rencontre Durcissement des nouvelles balles par une enveloppe d'acier.

pas un nœud; tandis que les simples balles de plomb, quand elles frappent des objets durs ou cassants, s'aplatissent en formant champignon (1).

Il est naturel que les nouvelles balles aient aussi, pour produire des blessures, une puissance bien différente des autres.

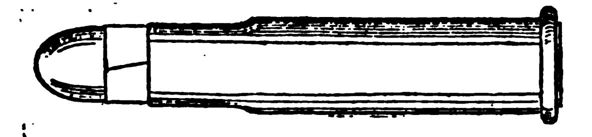
D'après le Dr Bruns le nouveau projectile peut, à 100 mètres, traverser 4 ou 5 rangs de soldats, même s'il rencontre les os les plus durs de l'homme ; à 400 mètres, il peut en blesser 3 ou 4, et de 800 à 1,200 mètres, encore 2 ou 3 (2).

Souvent même les balles à enveloppe se trouvent déformées en pareille circonstance. Il se produit des renflements et toutes sortes de fentes et de déchirures (3).

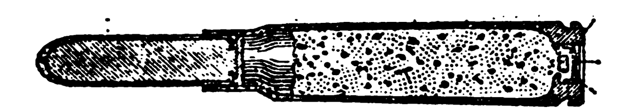
Les irrégularités de forme que prennent ainsi ces balles occasionnent des blessures très dangereuses.

---

(1) Pour la comparaison, nous représentons ici la cartouche de l'ancien et du nouveau fusil russe :



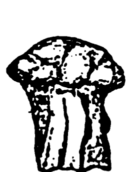
Charge et balle de l'ancien fusil.



Charge et balle du nouveau fusil.

Puis nous figurons les déformations éprouvées par les balles dans le tir







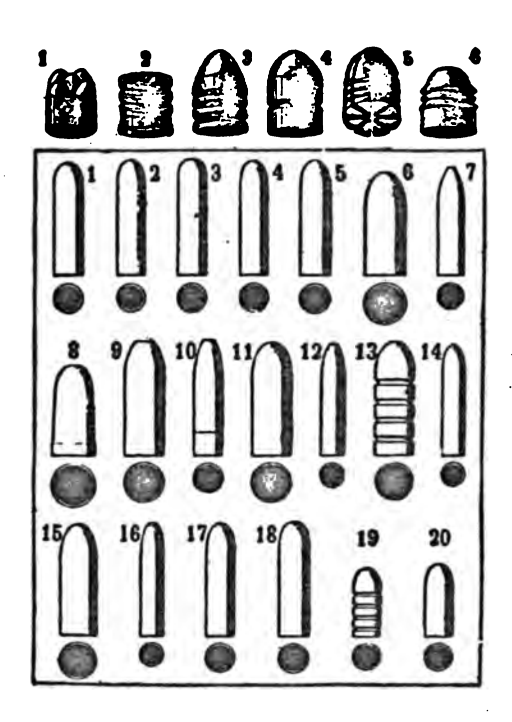
Formes des balles après le tir.

(Nouvelle balle). (Ancienne balle).

(2) Dr Bruns, *Die Geschosswirkung der neuen Kleinkaliber Gewehre*, 1889 (L'effet des balles des nouveaux fusils de petit calibre).

(3) *Ueber die Wirkung und kriegschirurgische Bedeutung der neuen Hand-Feuerwaffen*, Berlin, 1894 (Sur les effets et l'importance, au point de vue de la chirurgie militaire, des nouvelles armes à feu portatives).

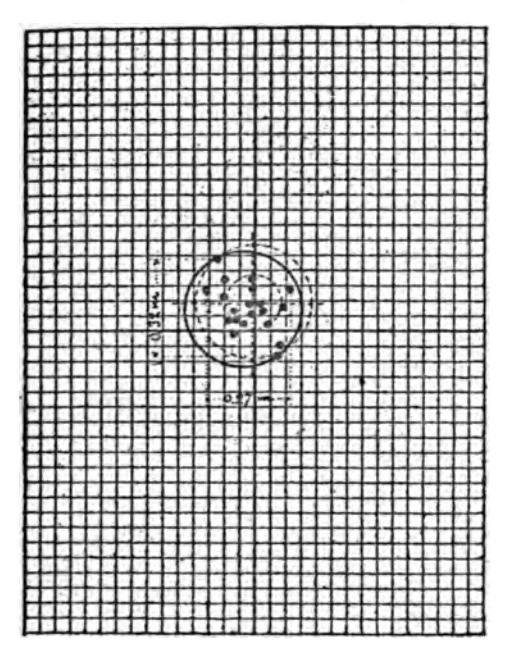
MODÈLES DIVERS DE BALLES



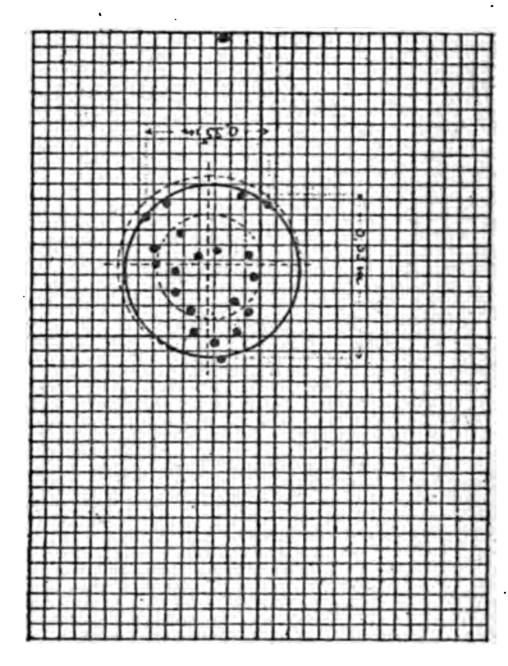
1. Balle multiple. — 2. Balle avec rainure en hélice. — 3. Balle à pointe d'acier. — 4. Balle explosible. — 5. Balle à segments. — 6. Balle de précision.

Balles (représentées en demi-grandeur) : 1° Allemagne, fusil Mannlicher, modèle 1888 ; 2° Angleterre, fusil Lee-Metford, modèle 1889 ; 3° Autriche-Hongrie, fusil Mannlicher, modèle 1889 ; 4° Belgique, fusil Mauser, modèle 1889 ; 5° Danemarck, fusil Krag-Jorgensen, modèle 1889 ; 6° Espagne, fusil Freyer-Brula, modèle 1871-1889 ; 7° Espagne, fusil Mauser, modèle 1892 ; 8° France, fusil Chassepot, modèle 1866 ; 9° France, fusil Gras, modèle 1871 ; 10° France, fusil Lebel, modèle 1886 ; 11° Hollande, fusil Beaumont-Vitali, modèle 1871-1888 ; 12° Hollande, fusil Mannlicher, modèle 1892 ; 13° Italie, fusil Vetterli-Vitali, modèle 1870-87 ; 14° Italie, fusil Mannlicher, modèle 1892 ; 15° Norvège, fusil Jarmann, modèle 1885 ; 16° Roumanie, fusil Mannlicher, modèle 1892 ; 17° Russie, fusil dit « de 5 lignes », modèle 1891 ; 18° Suède, fusil Remington, modèle 1867-89 ; 19° Suisse, fusil Rubin-Schmidt, modèle 1889 ; 20° Turquie, fusil Mauser, modèle 1889.

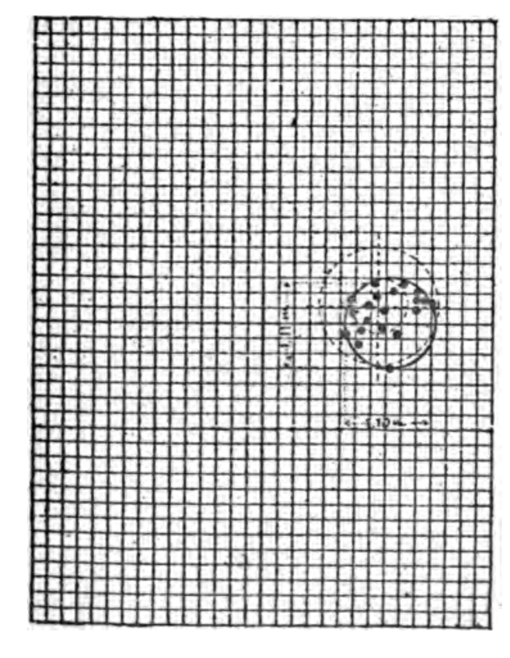
Résultats du tir exécuté au polygone d'Oberndorf, au mois de février 1895, avec des fusils Mannlicher de 7 millimètres.



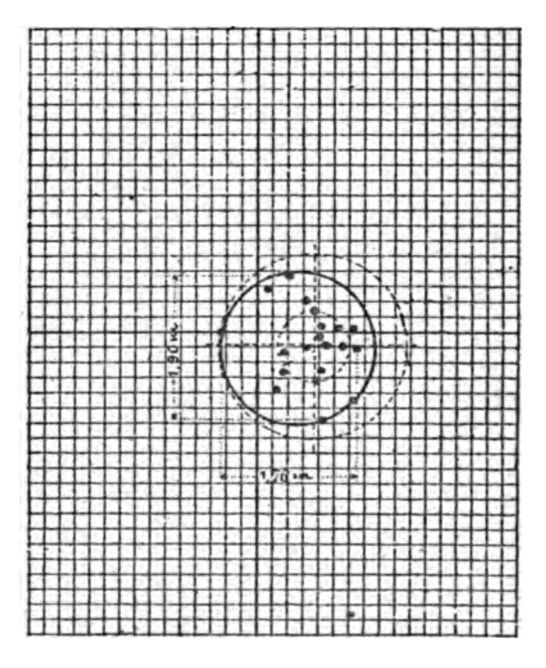
Distance de 300 mètres.



Distance de 500 mètres.



Distance de 800 mètres



Distance de 1,200 mètres.

VI. Les Fusils de petit calibre dans la guerre du Chili.

Premier emploi des fusils de petit calibre à la guerre et résultats qu'ils ont donnés.

Les fusils de petit calibre n'ont été employés jusqu'à présent, à la guerre, que dans des circonstances anormales.

Pendant la guerre civile du Chili, en 1891, une brigade des troupes constitutionnelles était armée de fusils du système Mannlicher (de 8 millimètres, modèle 1888). Mais ces troupes se composaient en majorité d'hommes sans instruction militaire, qu'on avait réunis en toute hâte une quinzaine de jours à peine avant le commencement des hostilités, et que l'on conduisit presque aussitôt après au combat.

Pour 9,925 combattants on disposait de 3,446 armes de cette espèce; et les ennemis, c'est-à-dire les troupes du Dictateur, éprouvèrent, dans les deux batailles de Concon et de Placilla, une perte de 1,774 morts et 3,237 blessés, soit un total de 5,011 hommes frappés (1).

L'examen des blessés et des morts montra que, dans l'armée du Dictateur, 56 hommes sur 100 avaient été atteints par des balles du fusil Mannlicher, ce dont on put facilement se rendre compte d'après la forme et la nature des blessures.

Cent fusils nouveaux mettent 82 hommes hors de combat; 100 fusils anciens en mettent 34.

Ainsi, quoique les fusils nouveaux n'entrassent que pour un tiers dans l'armement, ils comptaient à leur actif la moitié des atteintes (2); c'est-à-dire qu'avec 3,446 fusils nouveaux, 2,806 hommes avaient été frappés. Les pertes causées par les fusils de petit calibre s'élevaient ainsi à 82 0/0, ou autrement dit : chaque centaine de soldats pourvus de cette arme avait mis 82 adversaires hors de combat.

L'effet des 6,479 autres fusils n'en avait mis au contraire que 2,205 : soit 34 seulement pour chaque centaine de soldats armés de l'ancien fusil.

Grande proportion des tués.

Quant à la proportion des tués relativement aux blessés, le Dr Habart (3) calcule que dans l'armée de Balmaceda, contre laquelle étaient employées les nouvelles armes, cette proportion fut, à la bataille de Concon, de 1 pour 1, et à celle de Placilla, de 1 pour 2,57. D'ailleurs on doit observer que la plus manifeste preuve de la supériorité d'effet des fusils perfectionnés nous a été fournie par la bataille de Sadowa en 1866,

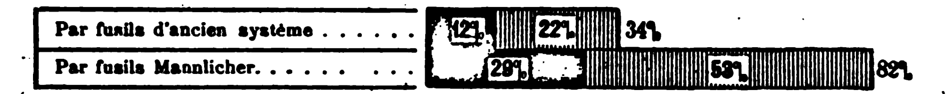
(1) *Die Entscheidungskämpfe im chilenischen Kriege 1891. Nach amtlichen Berichten* (Les combats décisifs dans la guerre chilienne de 1891, d'après des rapports officiels). — Vienne, 1892.

(2) Coumès, *Tactique de demain.*

(3) Hœnig, *Untersuchungen über die Taktik der Zukunft* (Recherches sur la tactique de l'avenir). — Édition 1894.

où la proportion des tués et blessés fut, pour les Prussiens, relativement aux Autrichiens, comme 1 est à 2,7.

En admettant que, dans la guerre chilienne, la proportion des tués à la perte totale fût la même pour les deux systèmes d'armes, nous obtenons le graphique suivant (1) :



Nombre de tués et blessés par chaque centaine de fusils.

D'où il résulte que l'effet du fusil de petit calibre fut énorme, bien qu'il ne se trouvât que depuis très peu de temps entre les mains des soldats.

Un témoin oculaire raconte :

[...]iple de [...] effet des [...]u fusil de [...] calibre.

« Des feux de salve et même à volonté, tirés à 1,000 et 1,600 mètres, ont suffi pour déblayer le terrain et contenir les mouvements offensifs de l'ennemi. Le rapport des prisonniers, interrogés sur le champ de bataille même, nous faisait savoir que les feux dirigés à 600 mètres contre les lignes de tirailleurs dictatoriaux, disposées sur la crête de l'Acongagua, avaient, par l'effet de la topographie du terrain, porté la confusion dans les réserves échelonnées à 1,000 et 1,600 mètres des premières troupes.

« L'effet terrible produit par la rapidité et la précision du feu a été tel que les soldats dictatoriaux déclaraient, après la première bataille, qu'ils préféraient être immédiatement fusillés plutôt que de retourner au combat contre des troupes qui les tuaient comme des lapins. Des 10,000 hommes que Balmaceda mit en ligne le 21 à Concon, 2,000 à 3,000 soldats prirent part à la bataille de Placilla le 28 ; et là ils furent les premiers à lâcher pied, aussitôt qu'ils furent attaqués à 1,000 ou 1,200 mètres.

« Au contraire, le soldat constitutionnel acquit tellement de confiance dans son arme, qu'après Concon il comptait sur elle comme sur un talisman et qu'il aurait sans crainte accepté le combat contre des forces numériques bien supérieures (2). »

Pour dissiper les doutes que pourraient soulever ces résultats, nous reviendrons encore sur le détail des pertes survenues.

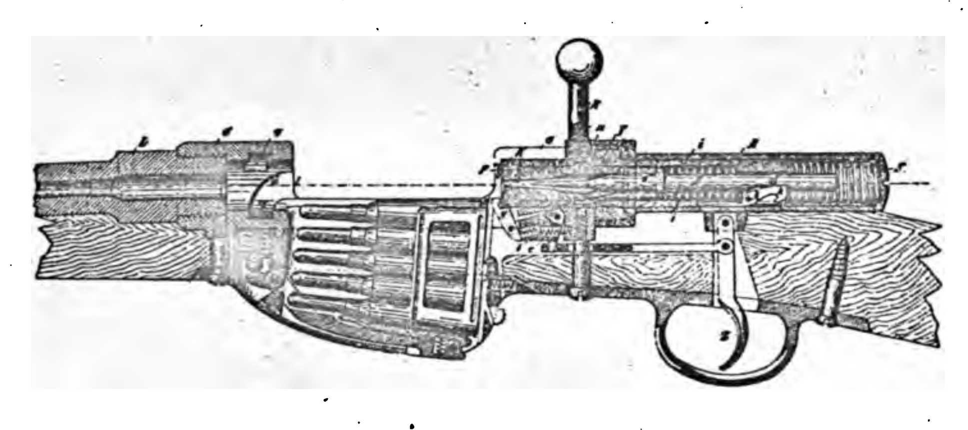
---

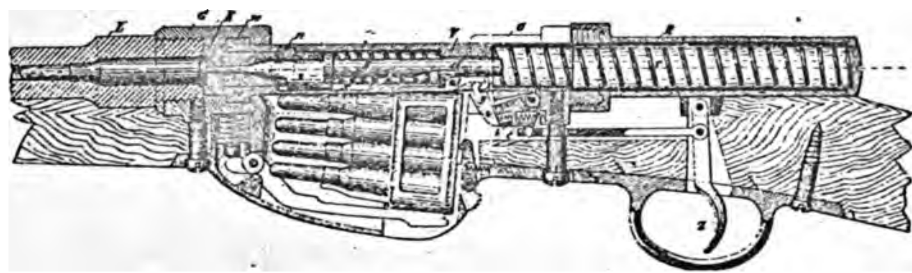
(1) Dans la lutte figuraient : 3,446 fusils Mannlicher, plus 6,479 d'ancien système ; soit au total : 9,925 fusils. Il y eut 1,774 tués et 3,237 blessés, dont :

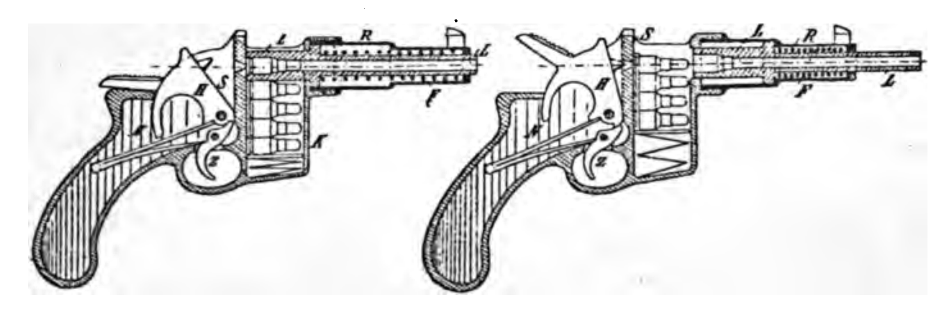
Par les nouveaux fusils :	Par les anciens fusils :
993 tués = 29 °/₀.	781 tués = 12 °/₀.
1,844 blessés = 53 °/₀.	1,423 blessés = 22 °/₀.

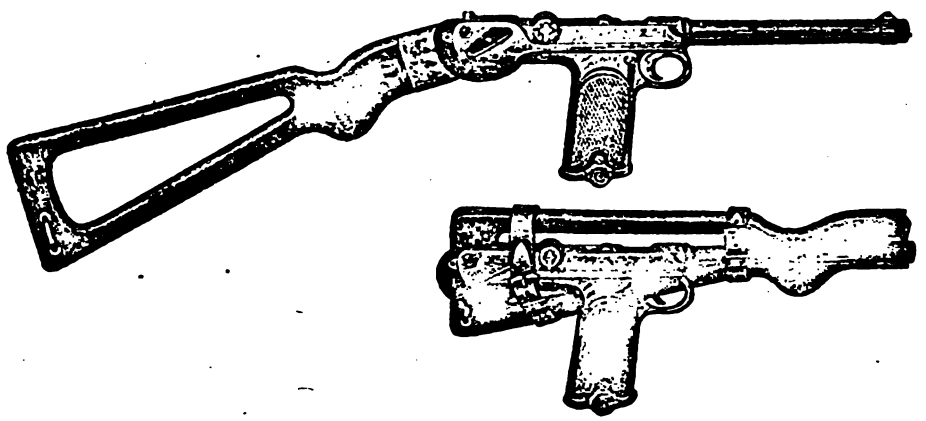
(2) Ce passage est extrait de l'ouvrage de Coumès, *Tactique de demain*, qui donne le récit d'un témoin oculaire de la bataille, emprunté au *Progrès militaire* du 3 février 1892.











Sections du fusil et du pistolet Mannlicher.

Avec la portée des nouveaux fusils de petit calibre, il devient en somme difficile, peut-être même tout à fait impossible, de rapprocher les réserves à 2,000 mètres de la ligne des tirailleurs. Cette circonstance peut influer beaucoup sur la tactique de combat. D'autant plus que les balles du fusil de petit calibre actuel peuvent, comme nous l'avons déjà dit, traverser encore à 1,200 mètres plusieurs hommes établis l'un derrière l'autre — ce qui seul suffirait à expliquer l'effet qu'elles produisent.

L'augmentation de portée du fusil de petit calibre forcera désormais à tenir les réserves à 2,000 mètres de la ligne des tirailleurs.

Hœnig cite comme exemple le cas suivant : à Nürschau, le 20 mai 1890, un détachement de seize hommes tira cinq salves, à 30 ou 38 pas de distance, sur des ouvriers (la plupart des coups tirés en l'air probablement). Là-dessus 10 balles portèrent et firent 32 blessures ; de sorte qu'une seule balle toucha 3, 4 et 5 hommes — sept personnes restèrent mortes sur place et 6 moururent quelques jours après ; les autres guérirent (1).

La comparaison du rapport du nombre des tués à celui des blessés dans les différentes guerres, depuis celle de Crimée, donne les résultats suivants (2) :

Proportion des tués et des blessés dans les différentes guerres.

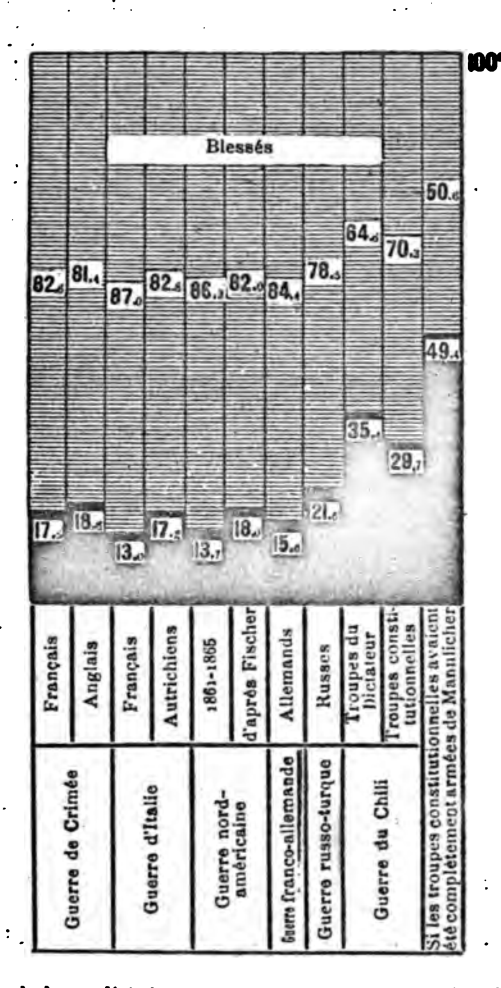
Influence des propriétés des armes à feu sur la proportion des tués aux blessés.

	Tués	Blessés	Sur 100 atteints	
			0/0 des tués	0/0 des blessés
Guerre de Crimée (1854-56) :				
Français	8,250	39,000	17,5	82,6
Anglais	2,755	12,094	18,6	81,4
Guerre d'Italie (1859) :				
Français	2,536	17,054	13,0	87,0
Autrichiens	5,400	26,000	17,2	82,8
Guerre nord-américaine (1861-1865).	44,328	278,886	13,7	86,3
d'après Fischer	111,312	507,917	18,0	82,0
Guerre franco-allemande (1870-1871) :				
chez les Allemands . . .	17,572	94,764	15,6	84,4
Guerre russo-turque (1877-1878) :				
en Bulgarie dans l'armée russe	11,905	43,386	21,5	78,5
Guerre du Chili :				
troupes du Dictateur. . .	1,774	3,237	35,4	64,6
troupes constitutionnelles	701	1,658	29,7	70,3

(1) Hœnig, *Untersuchungen über die Taktik der Zukunft* (Recherches sur la tactique de l'avenir). — Berlin, 1894.
(2) E. Pavloff, *Sur l'importance de l'armement des troupes en fusils de petit calibre.*

Comme ce tableau le montre, jusqu'à la guerre chilienne la proportion des tués allait de 13 0/0 à 21, 5 0/0 du nombre total des hommes touchés. C'est seulement dans la guerre chilienne que, pour les troupes du Dictateur, exposées en partie (34 0/0) au feu des fusils de petit calibre, le pour cent des tués est à celui des blessés comme 35 est à 65 ; tandis que pour les troupes constitutionnelles, contre lesquelles on n'emploie que les anciens fusils, ces deux pour cent sont entre eux comme 30 est à 70.

ence des ectionne- des armes feu sur ientation du abre des essures ortelles.



Influence de la qualité des armes à feu sur la proportion du nombre des tués à celui des blessés.

oportion mblable des dans les es futures.

En supposant que les troupes constitutionnelles eussent été entièrement armées de fusils Mannlicher, la différence entre les deux pour cent n'eût pas été seulement de 5,7, mais de 19,77 ; c'est-à-dire que, dans les troupes



dictatoriales, le nombre des tués eût été presque égal à celui des blessés, puisqu'il se fût élevé à 49,4 0/0 du total des hommes atteints.

Si l'on représente graphiquement — voir page ci-contre — les résultats inscrits dans le tableau précédent pour les six dernières guerres, on aperçoit plus clairement encore combien les nouveaux fusils, malgré leur petit calibre, sont plus dangereux que les anciennes armes.

Ces données laissent, il est vrai, à désirer, en ce sens que les blessures causées par les projectiles de l'artillerie et les armes blanches n'en sont point déduites. Mais si cette rectification était faite, la figure ne s'en trouverait pas sensiblement modifiée, attendu que le plus grand nombre des blessures sont, comme on le montrera plus tard, produites par le feu de l'infanterie.

VII. Effets des balles des fusils des différents types.

Recherches sur le nombre de blessures que peut faire une seule balle à enveloppe.

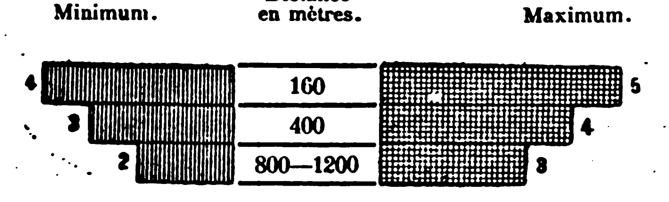
Nous avons déjà dit que la force de percussion des nouvelles balles à enveloppes, dites « balles à chemise », lancées avec la poudre sans fumée, surpasse de beaucoup celle des anciens projectiles et que de plus ces nouvelles balles se déforment aussi bien moins dans le tir.

Il est, par suite, très naturel qu'une seule d'entre elles puisse causer plusieurs blessures.

Le Dr Bruns (1) donne les chiffres suivants sur le nombre d'hommes que peut toucher une même balle :

Distances	Nombre de blessures faites
100 mètres.	4 ou 5 hommes
400 —	3 ou 4 —
De 800 à 1.200 —	2 ou 3 —

Ce qui, graphiquement exprimé, donne la figure ci-dessous :



Nombre de blessures faites par un même projectile.

---

(1) Dr Bruns, *Die Geschosswirkung der neuen Kleinkalibergewehre* (L'effet des balles des nouveaux fusils de petit calibre). — 1889.

er des
s faites
balles qui
traversé
humain.

Hœnig (1) constate que les expériences exécutées en France avec le fusil Lebel et en Autriche avec le Mannlicher ont donné les mêmes résultats. En outre, il cite, en s'appuyant sur un travail du Dr Habart, toute une série de cas où une même balle blessa 3 ou 4 hommes, où des blessures mortelles furent faites à des distances de 2,400 mètres et où des balles, qui avaient déjà traversé un corps humain, n'en étaient pas moins restées tout aussi dangereuses.

Beaucoup de spécialistes affirment pourtant que les blessures causées par les balles de petit calibre doivent être bien moins dangereuses et plus facilement guérissables que celles d'autrefois.

D'après le journal allemand *Militär Wochenblatt*, les blessures du fusil Mannlicher, ou bien sont mortelles ou bien guérissent au contraire sans aucune complication et sans douleurs. Il est arrivé que des os ont été percés par des balles, même à de grandes distances; mais la guérison de cette perforation s'est accomplie sans difficulté, parce que les parois de l'ouverture n'étaient pas déchirées et que le plomb n'était pas resté dans la plaie; ce qui habituellement augmente beaucoup la gravité des blessures.

dire que
de petit
est une
umaine ?

Sous l'impression de la remarquable différence entre les blessures provenant de l'ancien et du nouveau fusil, on a gratifié celui-ci de l'épithète d'« arme humaine ». Mais des expériences pratiques ont prouvé que les blessures causées par les nouvelles balles à enveloppe ne méritent pas du tout la qualification d'« humaines ».

ort du
-général
sseur
Coler.

A Bielsk, dans la Silésie autrichienne, pendant des troubles populaires, 18 personnes ont été blessées par des balles de fusil Mannlicher. On transporta immédiatement les blessés à l'hôpital, où tous les soins médicaux possibles leur furent prodigués.

Des rapports relatifs à cette affaire, il résulte que les soins donnés aux blessés et les circonstances dans lesquelles ils se trouvèrent placés furent tels qu'on ne peut guère compter les réaliser jamais sur le champ de bataille. Néanmoins quatre de ces blessés moururent.

s de
émie de
decine
çaise.

On peut trouver une explication de ce fait dans un mémoire de l'Académie de médecine de France, publié en 1888 par ordre du ministère de la guerre français (2). Quand le tir avait lieu à une distance inférieure à 300 mètres, et surtout inférieure à 200 mètres, on constatait, dans les blessures, des traces d'une sorte d'explosion, un déchirement des parties molles, accompagné même parfois d'un transpercement extraordinairement fort des muscles ; les os aussi étaient, quoique pas toujours, comme broyés.

(1) *Untersuchungen über die Taktik der Zukunft* (Recherches sur la tactique de l'avenir).

(2) Coumès, *Tactique de demain*, 1891, pages 675 et 676.

Ces os restaient intacts dans les cas où la balle avait frappé alors qu'elle était animée de sa plus grande vitesse. Mais quand elle avait subi une déformation, même très faible, quand son enveloppe avait été déchirée et son noyau fractionné en morceaux demeurés dans la blessure, le danger et la douleur causés par les nouvelles balles devenaient tout autres.

Et comme, par suite de la remarquable précision des fusils modernes ainsi que de l'importance décisive du combat de mousqueterie actuel, les lignes de tirailleurs devront s'approcher à d'aussi petites distances que possible pour faire reculer l'ennemi, la probabilité des blessures dangereuses se trouve par cela même augmentée (1).

Et les dernières recherches ont encore malheureusement montré que, même aux grandes distances, les blessures ne seront pas moins graves.

Probabilité d'hémorragies considérables.

Comme les nouveaux projectiles, même à ces plus grandes distances (jusqu'à 1,500 mètres), traversent sûrement les corps humains, les lésions des organes importants ont forcément une issue mortelle. Et des lésions d'autres organes moins importants surviendront aussi plus souvent, ce qui amènera une hémorragie abondante et un extravasement de sang dans l'un ou l'autre organe intérieur. Par suite de la tension des trajectoires, c'est-à-dire de l'étendue de la zone battue, comme aussi en raison de la pénétration plus grande des balles, un seul projectile peut maintenant mettre plusieurs soldats hors de combat (2).

Les auteurs russes confirment l'effet terrible des balles de petit calibre.

Beaucoup de savants, dit le professeur Pavloff (3), surtout en Russie (professeur Morosoff, Dr V. Popoff), admettent également que l'effet destructeur des balles de petit calibre est effrayant.

Pour caractériser les différentes sortes de blessures, il faut diviser en 4 zones l'étendue totale de la trajectoire.

Le plus grand écart entre les résultats du tir, à ce point de vue, est déterminé par la différence de distance d'où partent les coups. Le professeur Pavloff (4) résume comme il suit les opinions les plus répandues sur cette question : « Il est maintenant entendu, dans la chirurgie militaire, qu'on doit partager en quatre zones la longueur totale de la trajectoire prolongée jusqu'à la limite extrême où la balle peut encore causer des blessures.

« Dans la première zone sont produites les blessures qui présentent un caractère de rupture, avec destruction considérable des tissus, du crâne, des os et des organes qui contiennent des éléments liquides. Cette zone est dénommée par beaucoup d'auteurs la « zone de la pression hydrau-

---

(1) *Archives de médecine et de pharmacie militaires*, publiées par ordre du ministre de la guerre, vol. XII, 1888.

(2) *Œsterreichisches Armeeblatt 1891 : Wirkung von Gewehrgeschossen auf den menschlichen Körper.*

(3) E. Pavloff, *Sur l'importance de l'armement en fusils de petit calibre.*

(4) E. Pavloff, ibid.

lique ». Ce sont surtout les orifices de sortie des blessures qui présentent ce caractère de rupture.

« Pour les anciennes balles sans enveloppe, on évaluait à quatre ou cinq cents mètres l'étendue de cette zone. Pour les nouvelles balles à enveloppe, quelques chirurgiens, tels que Delorme, Chauvel, la réduisent à 300 et même à 200 mètres.

« La deuxième zone répond bien encore à une force vive très considérable de la balle, mais ici les blessures ont purement le caractère d'une perforation. Même les os les plus solides présentent des canaux nettement percés, avec seulement quelques fissures plus ou moins longues, mais sans séparation nette d'esquilles. C'est surtout dans les tissus mous que ces canaux sont distinctement marqués. Les limites de cette zone allaient jusqu'à 1,000 mètres pour les anciens projectiles, et, pour les nouvelles balles à enveloppe, elle atteint 1,400 à 1,500 mètres.

« Dans la troisième zone on trouve les os fortement endommagés, avec surtout des fentes et des ruptures dans les tissus en contact.

« Pour les simples balles de plomb, l'extrême limite de cette zone est de 1,500 mètres à 1,600 mètres ; pour les balles à enveloppe, elle ne commence au contraire qu'à 1,500 mètres et s'étend à peu près jusqu'à 2,000 mètres. Comme, dans cette zone, les projectiles ne peuvent plus conserver la régularité de leur marche quand ils se heurtent à des corps solides, mais n'en possèdent pas moins encore une provision de force considérable, les blessures qu'ils causent n'ont généralement pas la forme d'un canal régulier.

« La quatrième et dernière zone est dite zone des contusions; quoique, même sur son parcours, puissent survenir dans les tissus mous des blessures en forme de gouttières, des canaux de plus ou moins grande longueur et même des lésions des os en forme de simples fractures ou de fentes. La limite extrême des blessures de ce genre est, pour les anciennes balles, d'environ 2,000 mètres, et pour les nouvelles balles à enveloppe, 2,400 et même 3,000.

« Par conséquent, la deuxième zone serait, pour les nouvelles balles, à peu près double de ce qu'elle était pour les anciennes; tandis que la troisième zone actuelle correspondrait à l'ancienne quatrième. »

...ctère des ...essures ...uites aux ...férentes ...stances.

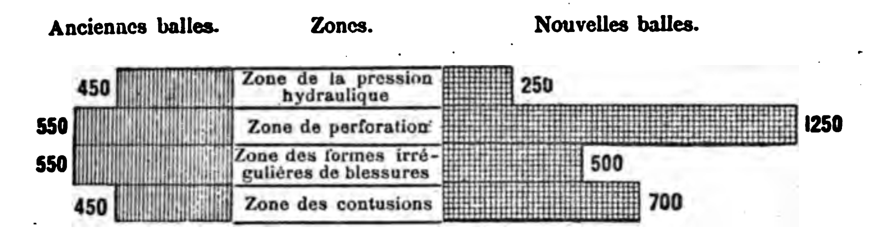
Si l'on veut exprimer graphiquement ces résultats, en prenant des chiffres moyens pour chaque distance, comme par exemple 2,200 mètres pour la zone qui va de 2,400 et 3,000 mètres, on obtient la figure ci-après.

...médecin-...éral von ...trouve les ...essures ...uites par ...balles à ...veloppe,

Pourtant toutes ces terrifiantes constatations pâlissent devant les résultats auxquels est arrivé le professeur Dr von Color, chef de la section médicale au ministère de la guerre prussien, en se basant sur des expériences exécutées pour la première fois d'une manière rigoureusement

scientifique et avec toute la conscience qu'on apporte, en Allemagne, à ces recherches.

Incomparablement plus graves à toutes les distances.



Répartition en zones, de la trajectoire (en mètres), d'après le caractère des blessures produites.

Presque toutes les expériences précédentes avaient été exécutées avec des charges réduites; c'est-à-dire que pour étudier, par exemple, les effets produits à la distance de 1,800 mètres, on tirait de tout près, mais avec une charge de 0 gr. 650 au lieu de 2 gr. 700. En opérant ainsi, les projectiles arrivaient bien avec la vitesse de translation voulue, mais n'étaient pas animés de la vitesse de rotation correspondante.

Nous reviendrons plus tard, en évaluant le nombre vraisemblable des tués et des blessés, sur les résultats effrayants des expériences du Dr von Coler.

Pour le moment, nous ne voulons mentionner que le rapport dont il a donné communication au Congrès médical de Rome (1).

Ces expériences ont entièrement démenti ce qu'on avait dit avant elles du caractère relativement *humain* des nouveaux projectiles; car les blessures produites se sont trouvées, à toutes les distances, incomparablement plus graves que celles des anciennes balles.

Orifices d'entrée très petits; orifices de sortie en forme d'entonnoir.

Il est vrai qu'aux distances inférieures à 600 mètres les blessures ne sont tout au moins pas souillées par l'introduction de débris de vêtements; attendu que ces débris, frappés par la balle encore en pleine force, sont absolument pulvérisés. L'effet de la balle sur le corps est cependant terrible. Les os ne sont point — ainsi qu'on l'avait admis à tort jusqu'ici — traversés par le projectile comme par une sorte d'alène. Ils sont brisés en une infinité de petits morceaux qui sont, du même coup, projetés dans l'intérieur de tout l'organisme comme par l'effet d'une charge de dynamite.

L'orifice d'entrée de la balle est très petit, même à peine visible; mais son orifice de sortie est très considérable. Cette balle ne traverse pas seule-

(1) *La France militaire.*

érisation des nes internes t ruptures.

ment un corps humain, mais trois et reste fichée dans le quatrième. Elle pulvérise sur son passage le foie, le cœur, les reins et autres organes internes; de même elle déchire les muscles en morceaux.

Les os des membres rencontrés par la balle sont détruits. Les blessures à la tête, au cou, au ventre sont toujours mortelles. Une plaie de poitrine peut causer la mort, même si la balle n'a fait que passer entre les poumons et n'a touché ni le cœur ni aucun des gros vaisseaux.

Aux distances de plus de 600 mètres, l'effet de ce projectile est déjà moins mortel. Cependant, quand il atteint le ventre, il y cause encore de grands ravages. C'est ainsi que 49 blessures du bas-ventre, produites à des distances de 700 à 1,600 mètres, ont causé 160 ruptures internes dans la vessie et l'estomac. Le nombre moyen de blessures causées par un seul projectile était de 3, le nombre maximum de 8.

Aux distances considérables, la balle ne détruit déjà plus l'étoffe des habits, mais elle introduit souvent (12 0/0 des cas) des débris de cette étoffe dans les blessures. Ce qui aggrave encore ces dernières, attendu qu'il y a bien des chances pour que, sur ces morceaux d'étoffes, se trouvent de nombreux microbes de toute espèce.

Fractures lées des os.

A partir de 1,000 mètres, les os sont uniformément traversés, mais présentent, en même temps, l'aspect d'une fracture étoilée, rayonnant dans tous les sens autour de l'orifice d'entrée de la blessure.

Même à 1,600 mètres de distance, le nouveau projectile a, dans 40 0/0 des cas observés, causé des fractures importantes des os, compliquées de leur éclatement en petits morceaux qui parfois restent en place, mais parfois aussi sont entraînés dans le corps, où ils agissent alors comme des cisailles — de sorte qu'avec la vitesse de la balle, qui est encore de 300 mètres par seconde, les tissus sont percés de part en part.

Il faut ajouter à cela qu'une balle à enveloppe d'acier, qui a pénétré dans le corps, se déforme et donne souvent de petits éclats très tranchants qui déchirent les tissus.

balles rondes aucoup plus ébonnaires.

En général, les expériences exécutées montrent que, comparativement avec l'élégante et coquette balle d'aujourd'hui à enveloppe de nickel, l'ancienne balle ronde et même le projectile allongé de 1870 étaient, on peut le dire, tout à fait « débonnaires ».

Quoique les données fournies par le médecin-général professeur Dr von Coler ne soient pas, à proprement parler, d'une utilisation facile pour une représentation graphique, nous voulons cependant, en raison de l'importance du sujet, essayer d'établir celle que voici :

Représentation graphique de la gravité des blessures.

Les vêtements	pas dangereux	600 mètres
	12 °/. des coups entraînent des fragments d'habits dans les blessures	1600 mèt.
Les os	se fendillent	1000 mètres
	sont traversés avec 40 °/. d'esquilles	1600 mèt.
Les parties internes du corps	déchirées	600 mètres
	foie, cœur, reins pulvérisés	1600 mèt.
L'orifice des blessures		orifice d'entrée de 8 centimètres
	orifice de sortie de 12 à 18 centimètres	
Température des balles	Minimum	70°
	Maximum	350°
Le danger.	certain jusqu'à	600 mètres
	grand jusqu'à	1600 mèt.
La puissance de pénétration des balles	Minimum	3 corps traversés
	Maximum	8 corps

Gravité des blessures causées par les balles à enveloppe, d'après les recherches du médecin-général allemand professeur Dr von Coler.

Changement du rôle des chirurgiens ainsi que des mesures sanitaires à prendre pour soigner les blessés par suite des modifications dans la conduite de la guerre.

En raison de toutes ces circonstances, la guerre future devra naturellement présenter, même au point de vue médical, un autre caractère que celle du passé ; d'autant que, par suite des changements à prévoir dans la conduite des opérations, la nature des soins médicaux devra se modifier également, surtout dans les hôpitaux de campagne avancés.

Plus longtemps, par exemple, les blessés devront rester sur le champ de bataille et plus probable est un accroissement du pour cent des cas de mort par hémorragie, seconde blessure, etc. Le nombre des blessures mortelles dépendra sans doute en partie du retard apporté à donner les soins nécessaires.

Quand nous parlerons des conditions du combat moderne, nous montrerons que, précisément par suite du perfectionnement des armes, et en particulier des canons, il sera la plupart du temps impossible de donner des soins aux blessés sur le champ de bataille même, à moins que des conventions spéciales ne soient conclues dans ce but.

VIII. Vieillissement des fusils actuels et conséquences financières de la nouvelle transformation de l'armement.

ion de ur des rents nes de ils.

Le fusil dont les armées d'aujourd'hui disposent est, à tous les points de vue, beaucoup plus puissant que les fusils employés dans les guerres passées. Le professeur Hebler, une des premières autorités en ce qui concerne l'armement de l'infanterie, donne les tableaux comparatifs suivants sur la valeur des systèmes de fusils adoptés dans les différents États, en prenant pour unité de comparaison la valeur du fusil prussien Mauser, modèle 1871, représentée par cent (1).

Espagne	calibre de	7	millimètres	=	580
Angleterre	—	7,7	—	=	521
Suisse	—	7,5	—	=	519
Belgique	—	7,6	—	=	516
Turquie	—	7,6	—	=	516
Russie.	—	7,6	—	=	512
Allemagne	—	7,9	—	=	474
Autriche	—	8,0	—	=	440
Bulgarie	—	8,0	—	=	440
France	—	8,0	—	=	433
Danemark	—	8,0	—	=	411
Portugal	—	8,0	—	=	410
Suède	—	8,0	—	=	393

ation des s, par fesseur , d'après mble de ropriétés.

Le professeur Hebler classe comme *armes de premier rang*, les fusils dont l'ensemble des propriétés est représenté par un nombre supérieur à 500 ; comme *armes de deuxième rang*, ceux dont le chiffre représentatif est compris entre 400 et 500 ; et enfin comme *armes de troisième rang*, ceux pour qui cette valeur est inférieure à 400.

C'est ainsi qu'il obtient la classification suivante des armes actuelles de petit calibre, d'après leur valeur pratique :

Armes de premier rang :

Espagne . . .	calibre de	7,0	millimètres	=	580	Mauser
Belgique . . .	—	7,6	—	=	516	Mauser
Turquie . . .	—	7,6	—	=	516	Mauser

(1) *Das kleine Kaliber* (Le petit calibre). — Zürich, 1894.



Armes de deuxième rang :

Allemagne . .	calibre de	7,9	millimètres	=	474	
Angleterre . .	—	7,7	—	=	469	Lee-Metford
Suisse	—	7,5	—	=	467	Schmidt
Russie	—	7,6	—	=	461	
France. . . .	—	8,0	—	=	463	Lebel
Danemark . .	—	8,0	—	=	411	
Portugal. . .	—	8,0	—	=	410	Kropatscheck

Armes de troisième rang :

Autriche. . .	calibre de	8,0	millimètres	=	396	Mannlicher
Bulgarie . . .	—	8,0	—	=	396	Mannlicher
Suède	—	8,0	—	=	354	

Progrès réalisés dans la technique des armes.

Mais les efforts qu'on fait pour perfectionner les fusils ne touchent nullement à leur terme, au contraire. Nous avons vu, à plusieurs reprises, se renouveler ce phénomène, qu'à peine une transformation de l'armement est terminée, à peine les troupes sont en train d'apprendre à se servir de la nouvelle arme, la technique a déjà fait un pas de plus en avant, qui appelle d'autres modifications et menace d'entraîner d'autres dépenses encore plus exagérées — comme si on voulait, en fin de compte, qu'il devînt presque impossible de songer à faire la guerre.

Nous avons déjà dit que la force impulsive de la poudre sans fumée est trois à quatre fois plus grande que celle de l'ancienne poudre; mais cette force n'est pas entièrement utilisée, car la charge actuelle du fusil ne représente, en poids, qu'une fraction de celle qu'on employait avec l'ancienne poudre.

Plus considérable est la force explosive de la poudre, et plus grande peut naturellement être la vitesse initiale de la balle, plus grandes aussi la portée et la tension de la trajectoire. La force impulsive des nouveaux fusils donne à la balle une vitesse initiale de 620 mètres par seconde; mais celle-ci peut être portée à 1,000 mètres. Et comme en même temps s'augmentera la force de pénétration de la balle, il sera possible d'en diminuer le volume; parce qu'on peut admettre que, même un plus petit projectile, pour peu qu'il soit muni d'une enveloppe résistante, suffit à mettre hors de combat plusieurs personnes placées l'une derrière l'autre.

Après l'adoption du calibre de 7 m/m 62 en Russie, et celle, simultanée, du calibre de 7 millimètres en Italie, on a commencé d'établir à l'étranger des fusils du calibre de 6 m/m 5. Ces fusils arment aujourd'hui une partie des troupes italiennes, roumaines, hollandaises, suédoises et norvégiennes. Mais on ne s'en tient pas là. Le professeur Hebler, dont il a déjà été parlé, se basant sur les expériences qu'il a faites avec des balles de 6 millimètres,

5 m/m 6 et 5 millimètres, recommande, pour le moment, le fusil de ce dernier calibre, tout en insistant sur la possibilité de le diminuer encore davantage par la suite.

Adoption à prévoir, d'un calibre de fusil encore inférieur à celui de 5 m/m.

« En principe, dit-il, il faut réduire le diamètre du canon à la plus petite dimension suffisante pour qu'une balle puisse mettre l'ennemi dans l'impossibilité de combattre pendant un temps suffisant. La limite ainsi tracée est certainement encore bien inférieure à 5 millimètres. Il est vrai que la fabrication de canons d'un diamètre de 4 ou 3 millimètres, déjà possible aujourd'hui, présente cependant de grandes difficultés. Pourtant il est tout à fait vraisemblable que, dans les siècles futurs, le diamètre du canon du fusil descendra au-dessous de 5 millimètres. »

Un autre spécialiste autorisé, le général prussien Wille (1), partage l'opinion du professeur Hebler sur les fusils de 5 millimètres et exprime en outre la conviction que la technique viendra très prochainement à bout de toutes les difficultés. Il rappelle combien souvent les prévisions des théoriciens ont été dépassées dans la pratique et il ajoute : « Les faux prophètes sont ceux qui crient aujourd'hui : *nec plus infrà!* » C'est la vérité ; parce que les avantages du petit calibre sont trop grands et parce que la technique est trop puissante pour ne pas surmonter les obstacles que présentera la fabrication.

D'après le professeur Potocki le calibre de l'avenir sera encore au-dessous de 5 m/m.

Le professeur russe Potocki écrit également dans le journal le *Razviédtchik :* « Beaucoup de techniciens militaires proposent d'abaisser le calibre du fusil à 5 millimètres. Le forage de canons d'un tel diamètre ne présente déjà plus que peu de difficultés. Le calibre, pour lequel la balle cesse de pouvoir mettre un homme hors de combat pendant un temps assez long, n'a pas encore été pratiquement déterminé ; mais, en tous cas, on peut dire qu'il est inférieur à 5 millimètres. Le seul obstacle qui puisse s'opposer à une nouvelle réduction du calibre et à une augmentation correspondante de la vitesse initiale des projectiles, c'est la pression extraordinaire des gaz de la poudre contre les parois de l'âme. »

« Mais si l'on en juge d'après ce qui a été obtenu avec la poudre sans fumée dans les canons, — où la tension maximum des gaz ne dépasse pas 1,5 à 1,7 de la tension moyenne, — il est permis d'espérer qu'on obtiendra bientôt également des résultats semblables pour la poudre à fusil. Alors il sera aussi possible d'établir un fusil d'infanterie qui communiquera à une balle, pesant environ 4 gr. 3, une vitesse initiale d'à peu près 1,000 mètres par seconde — vitesse qu'on a déjà réussi à obtenir avec les canons à tir rapide. »

Dans son ouvrage : *Le prochain canon de campagne,* le général Wille

(1) Général Wille, *Das kleinste Gewehrkaliber* (Le calibre minimum du fusil). — Berlin, 1893.



mentionne que, dans les fusils du système Daudeteau, on a obtenu une vitesse de 810 mètres. Et nous pouvons ajouter que depuis lors le commandant Daudeteau a fait mieux encore. Il est arrivé aux vitesses de 900 mètres.

La commission de la marine nord-américaine s'est aussi prononcée déjà pour un fusil de 6 millimètres. La balle doit peser 8 gr. 75 et la charge 2 gr. 14. La vitesse initiale atteint 731^{m}50. Le canon est en acier au nickel.

Adoption, dans l'Amérique du Nord, d'un fusil de 6 m/m avec canon en acier au nickel.

C'est là un pas en avant qui, comme l'observe avec raison le chroniqueur des *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, est d'une grande importance, en ce qu'il constitue une nouvelle réduction de calibre qu'on n'attendait guère aussi promptement, — après que les dernières décisions prises à ce sujet s'étaient arrêtées à la limite de 6 m/m 5.

Au cours d'un commentaire des progrès réalisés dans le domaine de la technique en 1893, un rédacteur du journal autrichien *Minerva* va plus loin encore en disant : « L'examen de la littérature spéciale de l'année passée conduit le lecteur à conclure que nous sommes arrivés, non seulement en théorie mais aussi comme expériences pratiques, à un fusil de 5 millimètres dont les propriétés balistiques surpassent de beaucoup celles du fusil de 8 millimètres. Le problème de la construction semble par conséquent être résolu. »

Si une guerre survenait, la plus grande partie des soldats seraient munis actuellement de fusils du calibre de 7 m/m 5 ou d'un calibre un peu plus fort. Si l'on met ces armes en parallèle avec le fusil de 5 millimètres, on constate que ce dernier leur est supérieur de 23 0/0.

Supériorité du fusil de 5 m/m sur les calibres plus forts.

Mais l'importance qu'aura le nouvel armement dans la guerre future apparaît mieux encore quand on compare le fusil Hebler, non plus avec les armes de petit calibre, mais avec les fusils à aiguille qu'on employait pendant la guerre de 1870. Cette comparaison fait ressortir, pour le fusil de 5 millimètres, une efficacité plus de 13 fois supérieure.

Relativement au Mauser (modèle 1871) le fusil Hebler de 5 millimètres doit, si l'on en croit son auteur, avoir une efficacité 6 fois plus grande.

Pour mettre plus clairement encore en évidence les progrès de la technique sous ce rapport, nous en donnons une figuration graphique à la page suivante.

Et même si cette évaluation de la puissance du fusil de 5 millimètres par le professeur Hebler était fort exagérée, si elle n'avait, pour le moment, qu'une signification purement théorique, on ne saurait, en tous cas, mettre en doute les énormes avantages des fusils de petit calibre; tant au point de vue balistique qu'à celui de la plus grande légèreté de l'arme et de ses cartouches.

Les avantages reconnus des fusils de petit calibre consistent en une puissance balistique supérieure, un maniement plus facile et un approvisionnement de cartouches plus abondant.

Évaluation des progrès de la technique depuis 1879.

Fusil Mauser	1871	100%
Fusil suédois	1889	393%
Fusil danois	1880	411%
Fusil français Lebel	1886	433%
Fusil bulgare Mannlicher	1888 et 1890	433%
Fusil autrichien Mannlicher	1888 et 1890	469%
Fusil allemand	1888	474%
Fusil anglais Lee	1888	512%
Fusil belge Mauser	1889	516%
Fusil suisse Schmidt	1889	542%
Fusil Hebler	1890	574%
Fusil de 5 millimètres	1892	1337%

Comparaison de la valeur des fusils des différentes puissances en pour cent — la valeur de l'ancien fusil Mauser (mod. 1871) étant représentée par 100.

Le fantassin russe complètement équipé et portant un même poids de munitions se trouve pourvu :

Avec le fusil Berdan, de . . . . . 84 cartouches (1)
Avec les nouveaux fusils, de . . . 150 cartouches (1)

Avantages d'un approvisionnement de cartouches plus abondant avec le fusil de 5 m/m.

Mais avec les fusils de 5 millimètres le nombre des cartouches pourrait s'élever sans augmentation de poids jusqu'à 270, c'est-à-dire qu'il doublerait presque. Et ne fût-ce là que le seul avantage du fusil de 5 millimètres, qu'il suffirait déjà pleinement pour en motiver l'adoption sous la pression des circonstances politiques actuelles. Un bataillon qui, portant le même chargement sur les épaules, marche à la rencontre de l'ennemi avec un double approvisionnement de cartouches, ne craindra pas d'épuiser ses munitions. Il sera semblable à un volcan qui lance des masses de projectiles.

Frais de changement d'armement.

Le prix de revient du fusil de 7 m/m 5 peut être évalué à 85 francs, celui d'une cartouche à 10 centimes. Nous admettons que le nouveau fusil de 5 millimètres coûte en tout 120 francs, que le prix de la cartouche reste le même, que l'approvisionnement en munitions pour chaque fusil soit un peu au-dessous du quadruple de ce qu'il est actuellement, — c'est-à-dire qu'il

(1) Dans les pays étrangers le fantassin, pour un même poids de munitions transporté, se trouve avoir :

En Autriche-Hongrie et en Suisse	100	cartouches
En Angleterre.	115	—
En Belgique et en France.	120	—
En Allemagne et en Turquie	150	—
En Italie	192	—



Comparaison du fusil de 7m/m66 avec le nouveau fusil Mauser de 5 millimètres chargé avec 2 gr. 16 de poudre.

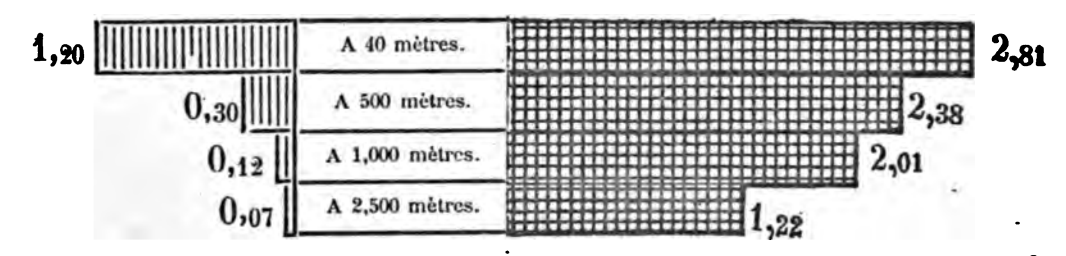
Rapidité de la balle en mètres.

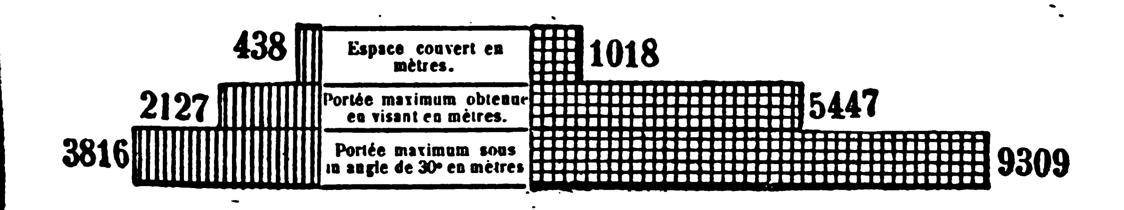
Fusil de 7m/m,66.		Fusil de 5 millimètres.
640	Vitesse initiale.	1215
244	A 1,000 mètres.	1027
150	A 2,000 mètres.	869

Force de pénétration.

Pénétration dans des planches de sapin superposées, en mètres.

Pénétration dans des poutres de sapin en mètres.





[illegible]

[illegible]

soit de 1,000 cartouches, — et enfin que les frais de modification à faire pour l'emmagasinement et le transport des cartouches nouvelles s'élèvent à 20 francs par fusil.

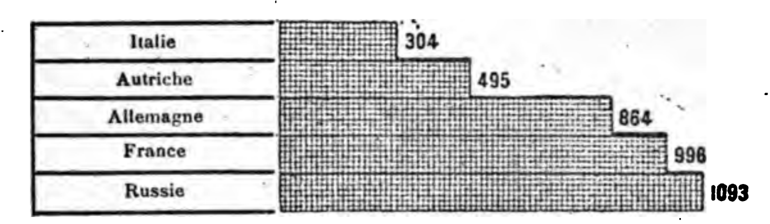
D'après les calculs établis pour le Reichstag, par le ministère de la guerre allemand, l'effectif de l'infanterie des différentes puissances déterminé par les lois militaires actuellement en vigueur s'élève :

Pour l'Italie à..	1,267,500	hommes	
— l'Autriche.	2,062,000	—	(1)
— l'Allemagne.	3,600,000	—	(2)
— la France	4,150,000	—	
— la Russie.	4,556,000	—	

Il faudrait donc, rien que pour le réarmement de l'infanterie, dépenser :

En Italie.	304	millions de francs
En Autriche	495	—
En Allemagne	864	—
En France.	996	—
En Russie	1,093	—
Au total.	3,752	millions de francs

Ce qui, graphiquement exprimé, donne la figure suivante :



Dépenses pour la transformation de l'armement de l'infanterie en fusils de 5 millimètres, en millions de francs.

Ici se pose la question de savoir s'il sera possible d'engager, pour préparer les armées au combat, des dépenses aussi considérables et qui s'augmenteront encore, en présence de la lutte, chaque jour plus ardente, qui se poursuit de notre temps contre le militarisme, — de savoir si le mécontentement soulevé par la demande de sacrifices insupportables ne finira point par ne plus pouvoir être contenu. Et quand enfin l'on connaîtra, dans les couches profondes de la population, la puissance du nouveau fusil ; quand on saura qu'à l'armée, chaque soldat sera pourvu de 270 cartouches, quelle

(1) Dont 300,000 de réserve.

(2) Non compris 300,000 réservistes dispensés de rejoindre.

impression — aussitôt qu'une propagande constante aura fait comprendre à tous les conséquences de cet armement, — quelle impression en résultera-t-il dans les milieux démocratico-socialistes et, en général, parmi ces éléments qui, dans l'Europe occidentale, sont en lutte avec l'ordre politique actuel ?

…probables …r abaisser …libre des …4 et à 3 m/m.

En nous basant sur les résultats obtenus jusqu'ici, nous sommes donc en droit de conclure que le dernier mot du perfectionnement des armes n'a pas été dit, et que l'on s'efforcera de réduire le calibre des fusils jusqu'aux limites proposées par Hebler et Potocki, c'est-à-dire jusqu'à 4 et peut-être jusqu'à 3 millimètres.

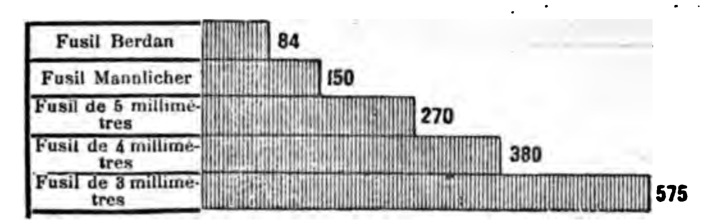
Il est vrai que, pour arriver à de tels calibres minima, la technique rencontre encore de sérieuses difficultés ; mais la rapidité de ses progrès dans le passé nous garantit qu'elle réussira à les surmonter (1).

…nbre des …uches pour …ême poids …vec les …ifférents …tèmes de fusils.

Un tel fusil surpassera le fusil actuel en puissance bien plus encore que ce dernier ne surpasse lui-même les fusils d'autrefois. La réduction du calibre et de la balle jusqu'à 4 millimètres permettra de porter un approvisionnement de 380 cartouches — et de 575 si on descend jusqu'à 3 millimètres. — En outre, la trajectoire plus tendue donnera une zone dangereuse beaucoup plus large ; c'est-à-dire que le feu dirigé de but en blanc sur les lignes ennemies sera efficace, non plus seulement comme aujourd'hui sur une zone de 600 mètres, mais sur une de plus de 1,000 mètres.

…itôt qu'une …puissances …éennes aura …té un fusil plus petit …e, les autres …vront cet …mple sans … des charges …dgétaires.

Laissant de côté les avantages de la plus grande légèreté des fusils et de la plus grande rasance de leur tir, nous donnons, dans le graphique ci-dessous, la comparaison du nombre de cartouches que l'homme peut porter avec ceux de différents calibres :



Nombre de cartouches pour un même poids.

(1) Nous trouvons dans la *Revue du Cercle Militaire* la description d'un nouveau procédé inventé par Mannesmann, pour fabriquer des canons de fusil qui présentent beaucoup plus de résistance que ceux préparés par tous les autres procédés. On doit attribuer cette grande force de résistance à la structure intérieure du métal du tube qui se compose de fibres enroulées par couches et suivant une direction entre-croisée d'une couche à l'autre. En outre l'action continue des rouleaux employés pour la fabrication de ces tubes fait disparaître, de la masse intérieure du métal, tous les défauts qui pourraient exister dans le cylindre primitif.

En présence de tels avantages il est très vraisemblable que, dans un temps peu éloigné, ces nouveaux fusils d'un calibre réduit seront adoptés. Il suffira qu'une seule grande puissance s'y décide pour que les autres soient obligées d'en faire autant, sans se préoccuper des conséquences qui pourront en résulter pour leurs budgets. Et c'est ainsi que les cinq grandes puissances ci-dessus désignées, dont il dépendrait de mettre un terme aux armements actuels, seront forcées de dépenser simultanément environ quatre milliards de francs.

IX. Propositions de nouveaux perfectionnements.

Expériences sur la forme la plus avantageuse pour les balles.

Présentement on oserait à peine affirmer qu'avec les progrès actuels de la science, il ne se produira pas, dans la technique des armes, de nouveaux perfectionnements et innovations d'une haute importance ; à moins donc que ne vienne à cesser l'impulsion donnée à cette technique par la disparition des questions qui s'y rattachent.

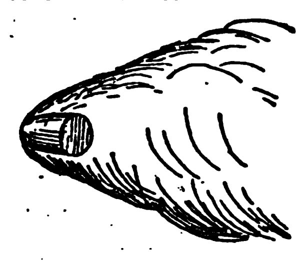
Le professeur Hebler a fait des recherches sur la forme la plus avantageuse pour les projectiles pleins, et il a réuni, dans un tableau, l'indication des résultats qu'on doit s'efforcer d'atteindre dans l'établissement de ces projectiles.

Les principales données sont les suivantes :

INDICATIONS	Allemagne Mod. 71 (Mauser) Balle normale	Allemagne Mod. 88 Balle normale	Allemagne Ogive la plus favorable (18 m/m de longueur) Balle Hebler n° I	Allemagne Balle la plus favorable de toutes (12 : 18) Balle Hebler n° II	Hebler Mod. 91 Balle normale	Hebler Ogive la plus favorable (17 m/m de longueur) Balle Hebler n° I	Hebler Balle la plus favorable de toutes (11 : 17) Balle Hebler n° II
Calibre, en millimètres.	11,0	7,9	7,9	5,0	5,0	5,0	5,0
Poids de la balle, en grammes.	25,0	14,5	13,0	11,4	5,8	5,2	4,5
Portée efficace, en mètres . . .	1601	2127	2633	3500	2330	3081	4094
Vitesse restante (à cette portée), en mètres	132	150	189	268	166	225	320
Puissance de pénétration dans le bois de sapin mou, en centim.	5,5	7,4	10,5	18,6	9,0	14,8	25,8
Portée totale sous un angle de tir de 30°.	2951	3816	4815	6675	4138	5606	7742
Hauteur réelle atteinte par la balle lancée verticalement, en mètres.	984	1272	1605	2225	1379	1869	2581

Jusqu'à présent, on a fabriqué par ce procédé des tubes d'un diamètre extérieur variant entre 5 millimètres et 0m985 — avec un calibre allant de la grosseur d'une tête d'épingle jusqu'à 0m040 et une longueur de 27m43. Et l'on espère, grâce aux perfectionnements continus du procédé Mannesmann, obtenir des tubes d'un diamètre encore plus considérable.

On voit combien les différences pouvaient être importantes (1); mais le professeur Hebler ne s'en est pas tenu à ces études. Déjà il a fait connaître la solution d'un problème balistique important en imaginant, pour les armes à feu portatives, des balles tubulaires, c'est-à-dire percées suivant leur axe d'un canal qui les traverse de part en part et grâce auquel est fort amoindrie là résistance opposée par l'air au mouvement du projectile.



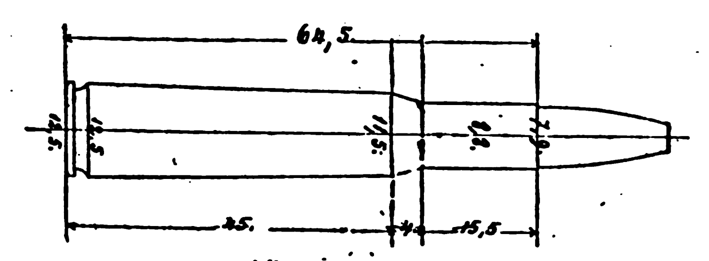
Aspect de la balle pendant son mouvement avec le cône d'air.

Le dessin ci-contre, représentant le cône d'air qui accompagne un projectile sur sa trajectoire, montre jusqu'à quel degré une telle disposition de la balle doit diminuer la résistance que l'air oppose à son mouvement (2).

Le professeur Hebler admet en conséquence que, si l'air trouve la possibilité de s'écouler à travers l'ouverture pratiquée dans la balle, il opposera moins de résistance à son mouvement. Ce qui doit avoir pour résultat une plus grande tension de la trajectoire des balles de ce genre. La partie de cette trajectoire qui, pour un projectile tiré à une distance de 1,000 mètres, est assez rasante pour toucher le but, — c'est-à-dire l'étendue de la zone dangereuse, — a les dimensions suivantes :

20 mètres pour le fusil Mauser mod. 1871 de 11 millimètres.
42 — — — — 1888 de 7 m/m 5 avec sa balle actuelle.
218 mètres avec le même fusil, mais avec la balle légère tubulaire.
400 mètres avec le dernier fusil de 5 millimètres et la balle légère tubulaire, — c'est-à-dire une longueur vingt fois plus grande que celle du fusil modèle 1871 et dix fois supérieure à celle du fusil allemand actuel.

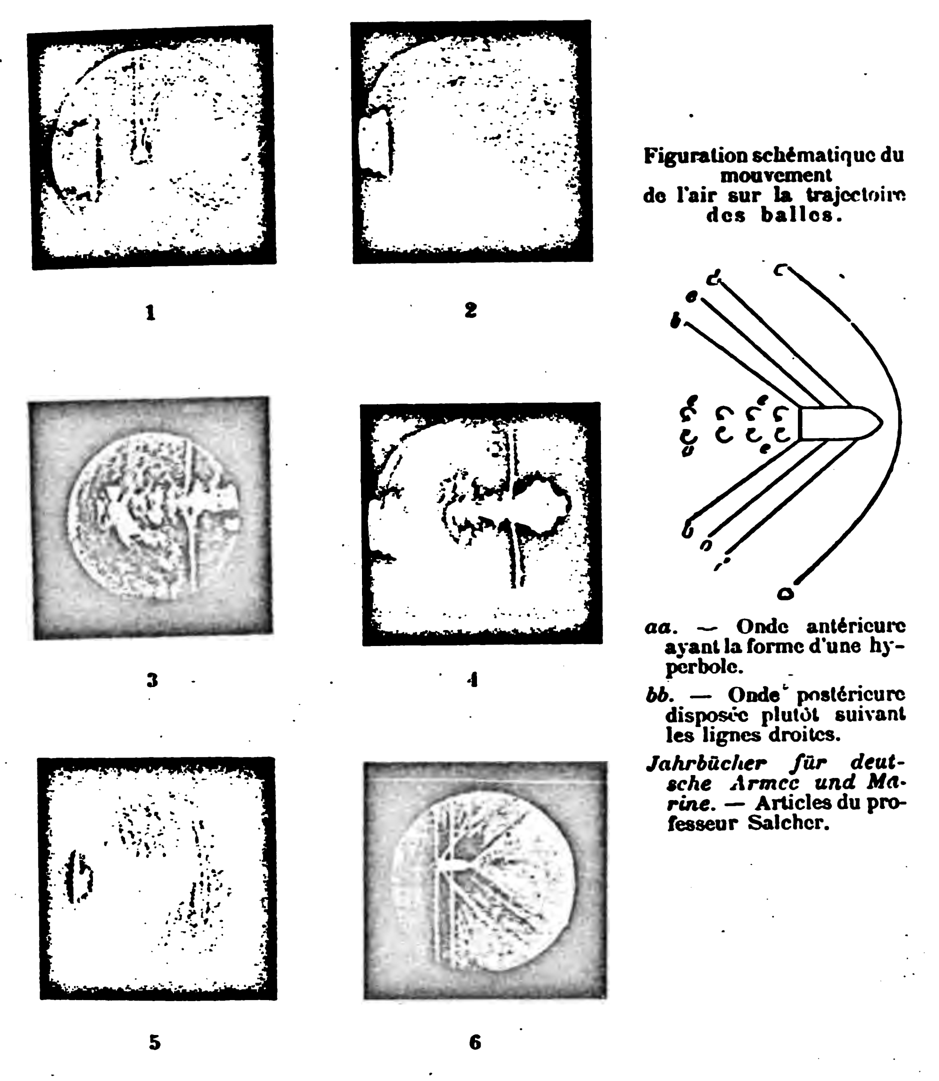
Pour permettre au lecteur de bien se rendre compte de ce que sont ces balles, nous donnons ici, d'après le dernier ouvrage du professeur Hebler (3), le dessin de trois cartouches en grandeur naturelle et une coupe longitudinale grossie de l'une d'elles.



Cartouche allemande mod. 88 (balle creuse en acier).

(1) *Das kleinste Kaliber* (Le calibre minimum). — Zurich, 1894.
(2) *La Nature*.
(3) *Das kleinste Kaliber* (Le calibre minimum).

PHOTOGRAPHIES DES BALLES SUR LEUR TRAJECTOIRE



Figuration schématique du mouvement de l'air sur la trajectoire des balles.

aa. — **Onde antérieure ayant la forme d'une hyperbole.**

bb. — **Onde postérieure disposée plutôt suivant les lignes droites.**

Jahrbücher für deutsche Armee und Marine. — **Articles du professeur Salcher.**

La photographie instantanée actuelle, notablement perfectionnée dans ces derniers temps, a permis de prendre même des balles et des projectiles en mouvement.

Les derniers essais de ce genre ont été faits par les professeurs C. V. Boys et Mach, et les résultats qu'ils ont obtenus présentent un extrême intérêt.

Nous donnons ici la représentation de quelques vues intéressantes prises par eux, aux divers moments du tir des canons et des fusils.

La figure 1 représente le jet gazeux qui, à la sortie de la bouche du canon, détermine l'onde sonore.

La figure 2 représente le jet gazeux qui sort du canon à la pression de 40 atmosphères.

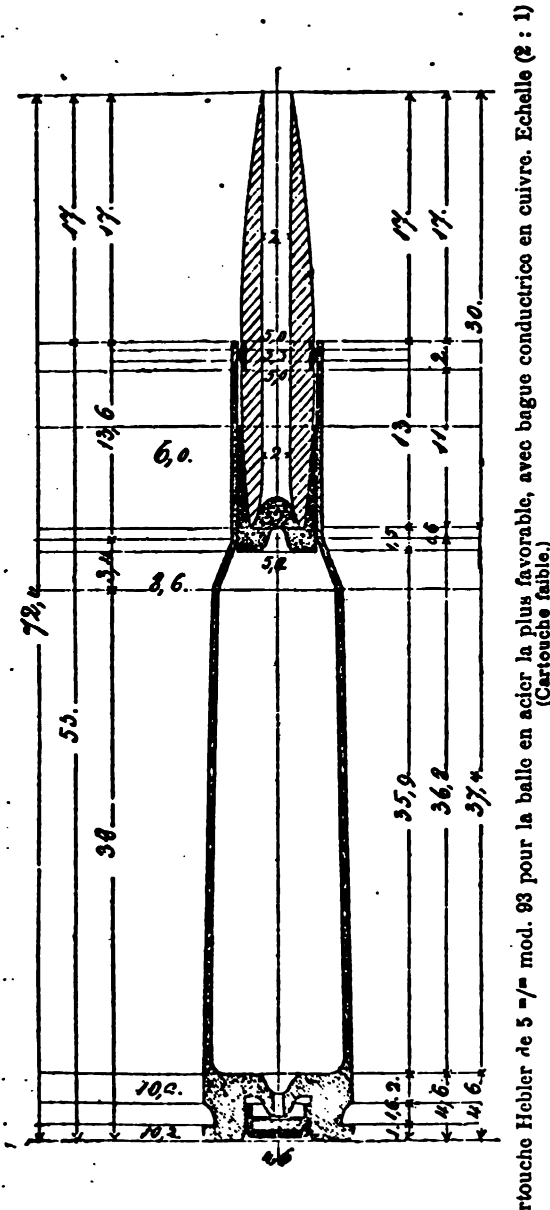
Sur la figure 3, on voit l'air, les gaz de la poudre et la balle, en avant d'un canon de fusil.

La figure 4 représente l'air chassé du canon du fusil et derrière lequel vient la balle.

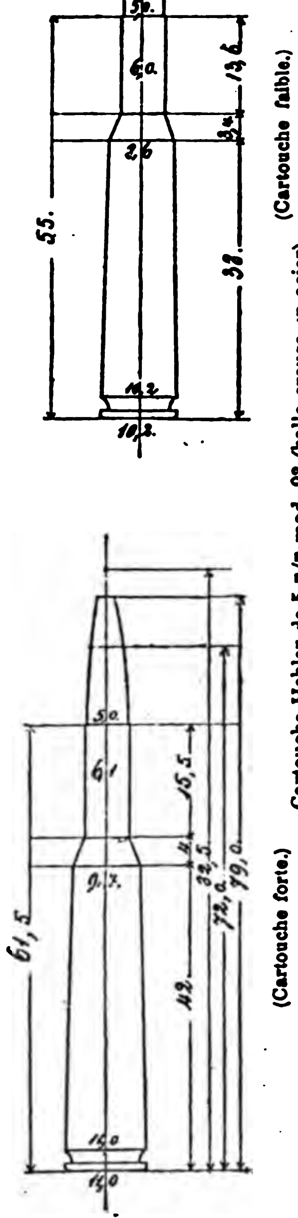
La figure 5 montre l'onde sonore qui précède le projectile.

La figure 6 représente une balle terminée en pointe à ses deux extrémités, en cours de trajectoire, avec vitesse initiale de 520 mètres.





Cartouche Hebler de 5 m/m mod. 93 pour la balle en acier la plus favorable, avec bague conductrice en cuivre. Echelle (2 : 1)
(Cartouche faible.)



(Cartouche faible.)

(Cartouche forte.)

Cartouche Hebler de 5 m/m mod. 93 (balle creuse en acier).

L'adoption de ces projectiles n'exigera, d'après Hebler, aucune modification dans la construction actuelle des fusils ; elle changera seulement les rapports qui existent entre eux.

La question se pose naturellement de savoir quelle valeur peut avoir la modification proposée. Voici d'abord comment le professeur Hebler évalue les avantages des divers projectiles en désignant par 100 la puissance du fusil de 11 millimètres modèle 1871 :

Fusil de	7 m/m 9	Modèle 88	Avec la cartouche actuelle :	474
—	7 m/m 9	—	Avec la balle creuse lourde :	1873
—	7 m/m 9	—	Avec la balle creuse légère :	2240
—	5 m/m	—	Avec la cartouche ordinaire :	1429
—	5 m/m	—	Avec la balle creuse lourde :	5213
—	5 m/m	—	Avec la balle creuse légère :	5652
Le même avec la douille entièrement remplie			:	5842

« Il est donc possible maintenant, par l'adoption de la balle creuse Krnka-Hebler, de quintupler la puissance de l'armement de petit calibre et même, en passant au calibre de 5 millimètres, d'augmenter cette puissance dans la proportion de 1 à 12 ! »

table / itation de / sance des / de petit / re, par / ploi de / creuses en / cier.

Le professeur Hebler a reconnu que les balles creuses à enveloppe n'étaient pas pratiques, et il les a remplacées par des balles creuses faites d'une seule pièce. Ces balles ne consistent plus, par conséquent, en un noyau et une enveloppe, mais en un morceau unique de métal et du plus résistant, — c'est-à-dire d'acier au lieu de plomb, durci ou non, de zinc ou de zinc étamé. Le tableau ci-contre, que nous empruntons à l'ouvrage du général Wille, fait voir quelle est la valeur de ces nouvelles balles (1).

La modification des propriétés balistiques a naturellement entraîné aussi une variation notable dans la « qualité » des armes. Pour le fusil allemand modèle 1888, cette qualité s'est abaissée, il est vrai, comparativement à ce qu'elle était avec la balle creuse légère à enveloppe, d'une quantité d'ailleurs insignifiante (de 2,240 à 2,205). Mais pour le fusil de 5 millimètres, cette même « qualité » s'est augmentée dans la proportion de 5,842 à 6,805, et même à 7,453 dans le cas de la cartouche forte. Cette arme devient alors 75 fois supérieure au fusil allemand modèle 1871 !

puissance / les creuses / acier.

Une balle d'acier de cette nature traversera, même jusqu'à de très grandes distances, tous les abris qui peuvent se rencontrer en campagne. Le passage aux balles creuses d'acier, dit le professeur Hebler, pourrait s'accomplir, pour les armes de petit calibre actuel, dans un temps relative-

(1) *Fortschritt und Rückschritt des Infanteriegewehrs* (Progrès et décadence du fusil d'infanterie).

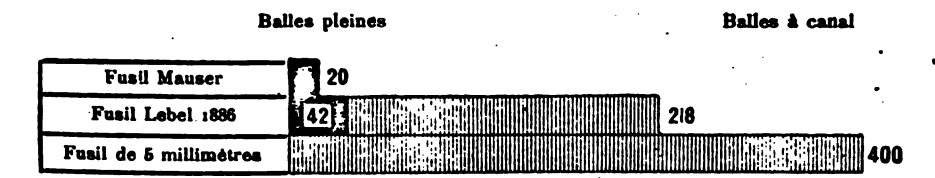
Distance	Fusil allemand 88					Fusil de 5 m/m avec cartouche faible					Fusil de 5 m/m avec cartouche forte				
	Vitesse restante	Zone dangereuse pour un but d'une hauteur de 1m80	Zone dangereuse pour un but d'une hauteur de 1m70	Profondeur de pénétration dans le bois de sapin sec	Écart du but pour un vent latéral de 5 mètres	Vitesse restante	Zone dangereuse pour un but d'une hauteur de 1m70	Zone dangereuse pour un but d'une hauteur de 1m80	Profondeur de pénétration dans le bois de sapin sec	Écart du but pour un vent latéral de 5 mètres	Vitesse restante	Zone dangereuse pour un but d'une hauteur de 1m70	Zone dangereuse pour un but d'une hauteur de 1m80	Profondeur de pénétration dans le bois de sapin sec	Écart du but pour un vent latéral de 5 mètres
m.	m.	m.	m.	cm.	m.	m.	m.	m.	cm.	m.	m.	m.	m.	cm	m.
500	703	»	»	93	0.24	960	»	»	171	0.20	1117	»	»	238	0.15
1000	629	200	212	75	1.09	878	»	»	143	0.89	1027	»	»	201	0.66
1500	562	123	130	60	2.76	804	233	246	119	2.19	945	308	326	171	1.61
2000	502	83	88	48	5.53	735	163	173	100	4.28	869	215	228	144	3.12
2500	449	59	62	38	9.76	672	120	127	84	7.35	799	162	171	122	5.33

ment très court, et par conséquent aussi, la plus haute puissance réalisable des fusils de petit calibre d'aujourd'hui pourrait être prochainement atteinte.

Comparaison des propriétés des balles pleines avec celles des balles à canal.

Le grand mérite de l'invention d'Hebler est dans l'augmentation extraordinaire de la rasance. Elle permet, dès maintenant, pour une distance de tir de 1,000 mètres, de quintupler l'étendue de la zone dangereuse du fusil Lebel, en la portant de 42 à 218 mètres.

Il est donc évident que l'idée d'Hebler se maintiendra à l'ordre du jour; tout au moins la soutient-il toujours avec la même ardeur en l'appuyant sur de nouveaux calculs et de nouvelles expériences.



Longueur de la zone dangereuse dans le tir à 1,000 mètres.

Expériences faites sur les balles creuses en Amérique.

Si Hebler a raison, l'adoption de la nouvelle balle ne serait plus qu'une question de temps. Toutefois, bien que les expériences sur les balles creuses remontent déjà à l'année 1874, on n'est encore arrivé jusqu'ici à aucun

résultat définitif. Le département de la guerre des États-Unis a fait expérimenter à l'arsenal de Frankford (1) les balles creuses comparativement avec celles du fusil modèle 1892, actuellement en service ; et ces expériences n'ont pas été favorables aux nouveaux projectiles.

La balle creuse y fut trouvée très notablement inférieure, comme précision, à l'ancienne balle. On constata une diminution manifestement plus rapide de la vitesse initiale ; de sorte que la prétendue moindre résistance de l'air aux balles creuses semblerait être une illusion.

Dans du bois de chêne sec, à 1 mètre de la bouche du fusil, la balle creuse pénétra de 7 pouces seulement, tandis que la balle normale s'enfonça jusqu'à 16,5 pouces. Les avantages du projectile creux ne consisteraient plus dès lors qu'en une diminution du poids des cartouches et de la courbure de la trajectoire aux petites distances.

inion du té militaire uien sur les s creuses.

Le Comité militaire autrichien a également institué des expériences avec les balles creuses du professeur Hebler.

Ces expériences ont porté sur la détermination de la vitesse du projectile et des ordonnées de la trajectoire de 450 mètres, en même temps que sur la façon dont la balle se comporte quand elle pénètre dans du bois de hêtre rouge.

Voici quelles sont les conclusions du rapport établi sur ces expériences :

Au point de vue de la tension de la trajectoire, la balle creuse n'est ni supérieure ni inférieure à la balle pleine et plus lourde de même forme. Quant à la puissance de pénétration, elle est moindre pour la balle creuse que pour l'autre.

Des deux balles creuses — l'une légère, en acier, et l'autre lourde, — la première ne vaut pas la seconde, même aux plus petites distances, malgré sa plus grande vitesse initiale.

isions pour 'avenir.

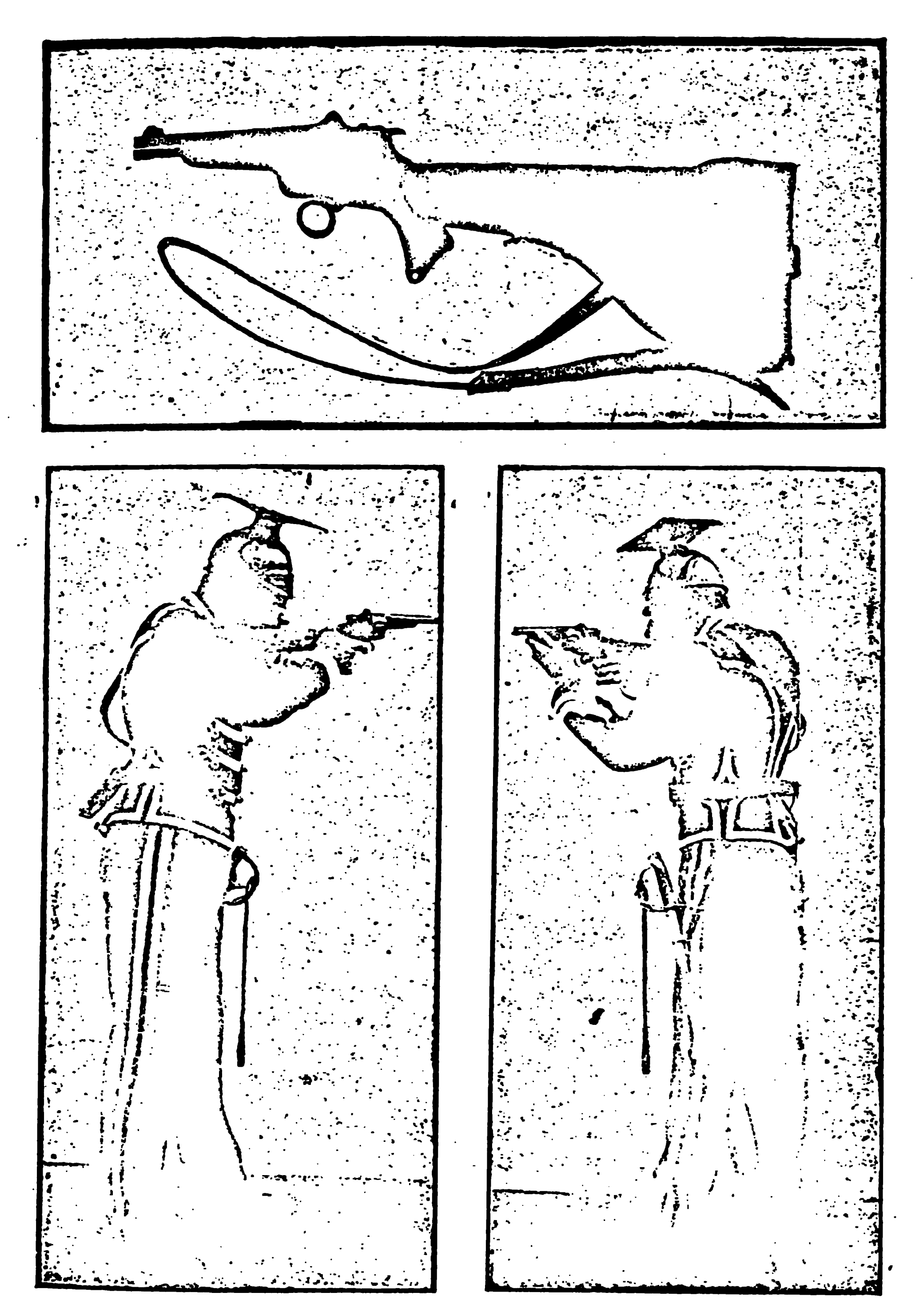
Mais combien de projets encore embryonnaires, qui, grâce à la puissance de la science moderne et aux efforts constants dirigés vers le perfectionnement des armes, finiront par se réaliser !

périences s avec les s récents fusils.

En tous cas, il est établi dès maintenant que le fusil actuellement en service dans les principaux États est déjà surpassé. Ce fusil n'a marqué qu'un bref temps d'arrêt entre deux étapes rapidement parcourues de l'armement, c'est-à-dire entre celle qui va du calibre de 11 millimètres au calibre de 8 millimètres et celle qui sépare ce calibre de celui de 6 m/m 5. Cette dernière étape est même franchie, puisque la marine américaine vient d'adopter un fusil du calibre de 6 millimètres seulement.

---

(1) *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.* Volume 94, 3e livraison, mars 1895.



Revolver du système A. Garcia-Reynoso.

La Guerre future (p. 81, tome i).

Revòlver du système A. Garcia-Reynoso

Dans le revolver du système A.Garcia-Reynoso, le chargement et l'extraction (c'est-à-dire l'enlèvement des douilles des cartouches tirées) s'accomplissent automatiquement.

Dans un magasin, placé à gauche de la boîte de culasse, en arrière du tambour, on introduit un paquet de cinq cartouches qui passent ensuite toutes dans le tambour. Après le tir, les douilles des cartouches sont rejetées successivement au fur et à mesure qu'elles se vident.

Par le seul mouvement du chien, la cartouche est introduite dans le tambour, le coup part et la douille vide est rejetée dehors.

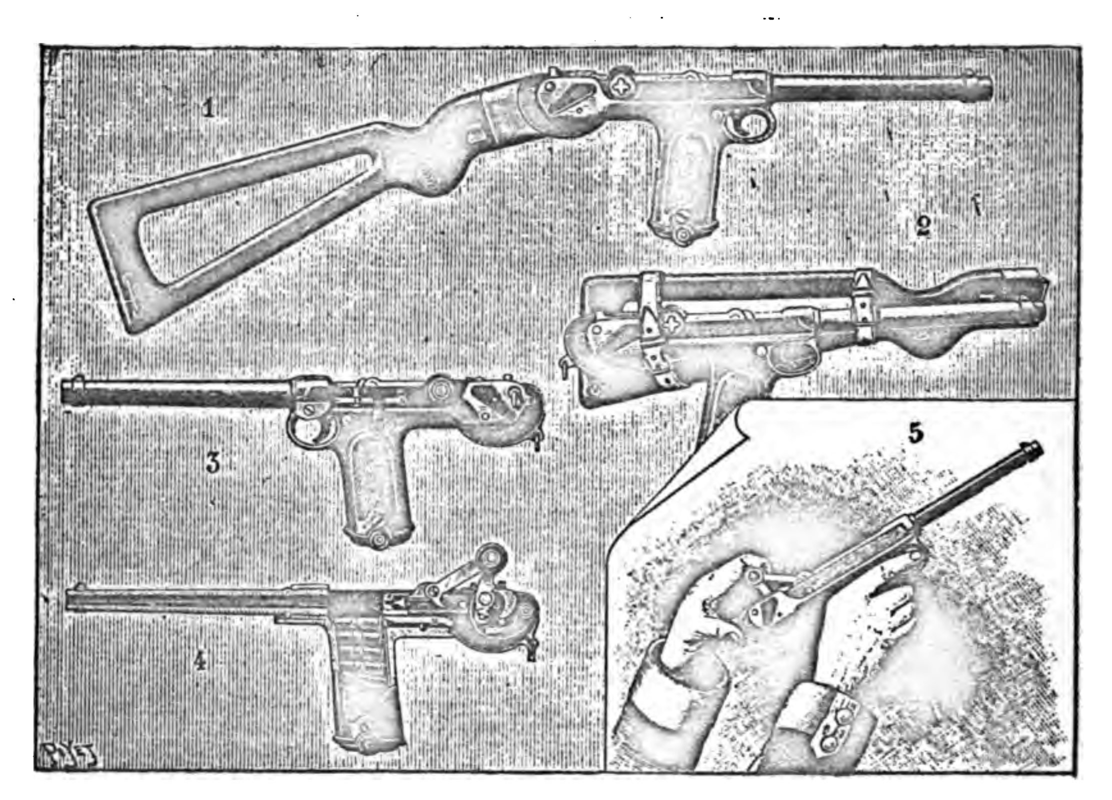
Ce résultat est obtenu sans ôter au revolver aucun de ses avantages. de sorte qu'on peut toujours s'en servir comme d'un revolver ordinaire; quand on a chargé le tambour et le magasin, c'est-à-dire quant on dispose ainsi de 10 cartouches, on peut ne tirer que celles du tambour en gardant celles du magasin pour le moment du besoin. C'est là une propriété très précieuse pour une arme de ce genre et appartenant exclusivement à ce système.

On peut réunir le revolver avec son étui qui sert alors de crosse.

C'est un simple étui de cuir doublé intérieurement d'une légère carcasse de fer blanc à l'extrémité antérieure duquel se trouve, caché sous le cuir, une pince à ressort pour saisir la poignée du revolver.

On peut tirer avec ce revolver, soit en laissant l'étui à sa ceinture, soit en enlevant celui-ci et le réunissant au revolver pour tirer à l'épaule en tenant l'arme des deux mains. — Si, dans ce cas, on lâche le revolver, il reste suspendu à la bandoulière comme une carabine ordinaire.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur le dessin, pour se rendre compte de la façon dont on emploie le revolver et des importants avantages qu'il possède.



Pistolet automatique système Borchhardt.

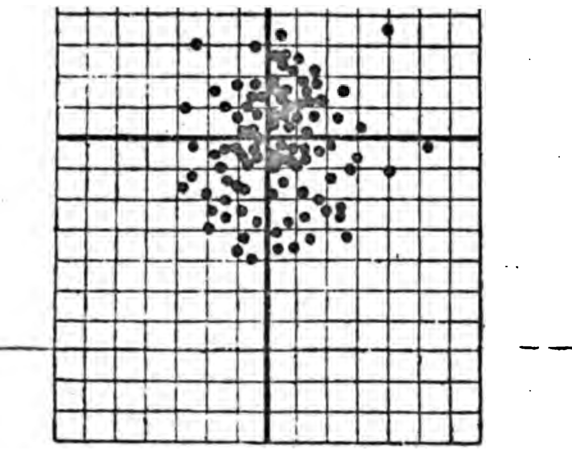
LA GUERRE FUTURE (P. 81, TOME I.)





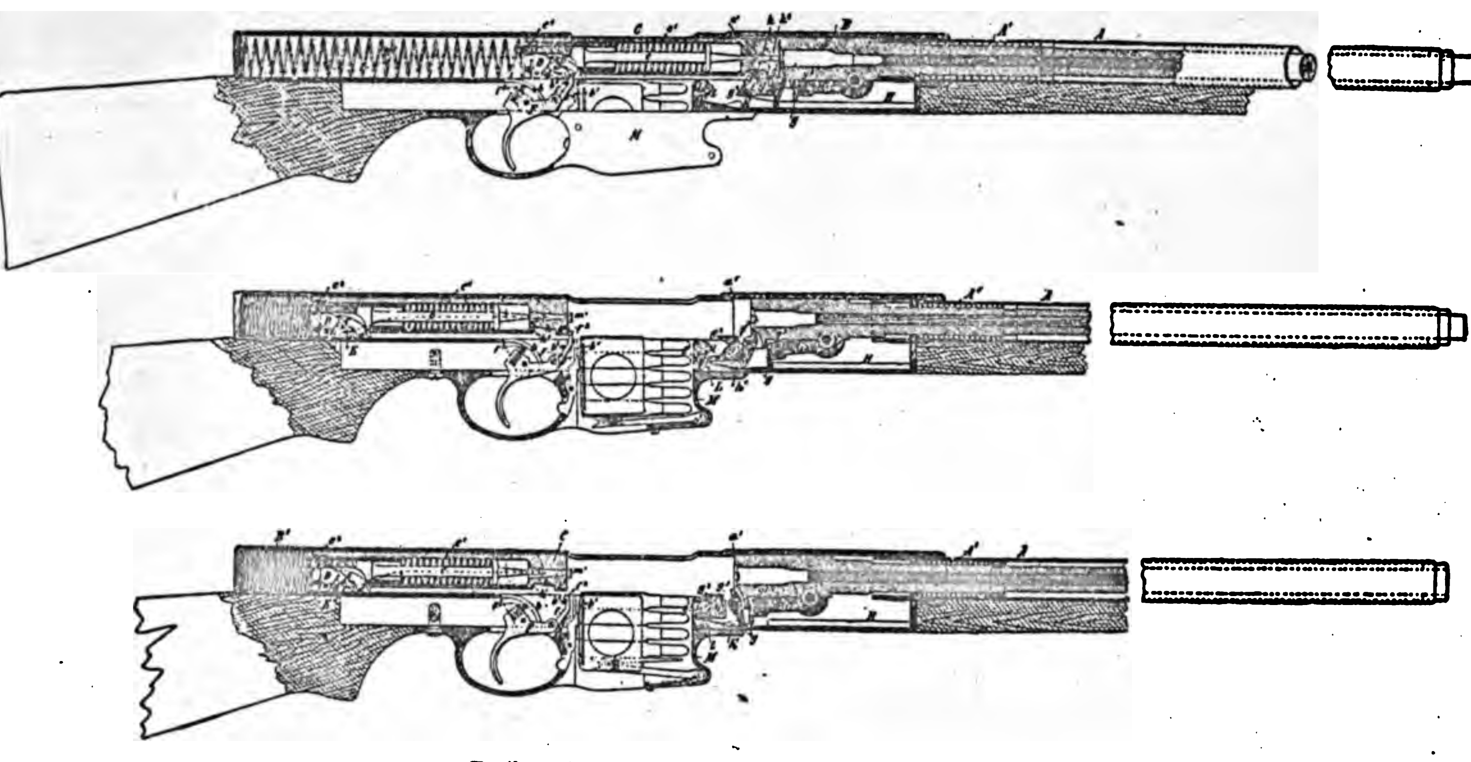
Pistolet et carabine automatiques du système Mauser, avec magasin pour 20 cartouches.





Tir à la distance de 100 mètres exécuté à Oberndorf le 1er septembre 1896.
Tir rapide de 100 coups.
Champ couvert dans le sens vertical : 53 c/m.
— — horizontal : 12 c/m.

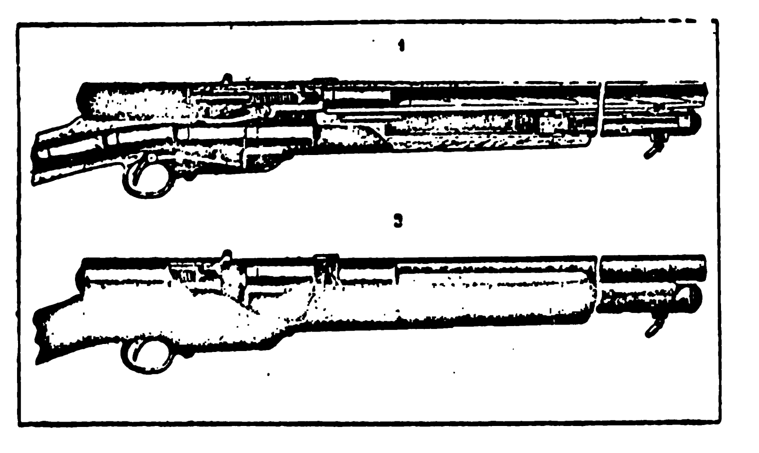
Tir à la distance de 1,000 mètres exécuté à Oberndorf le 17 juin 1896.
30 coups.
Champ couvert dans le sens vertical : 5 m. 65
— — horizontal : 4 m. 15

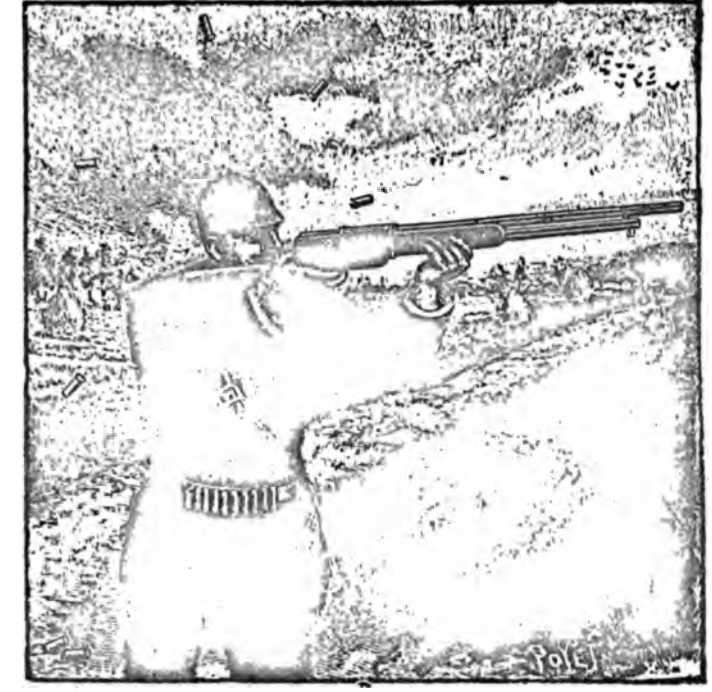


Fusil système Mannlicher à chargement automatique.

LA GUERRE FUTURE (P. 82, TOME I.)

FUSIL AUTOMATIQUE CLAIR





Dans le fusil automatique Clair, comme on le voit sur les dessins (fig. 1 et 2), se trouve, non loin de la tranche de la bouche, *dans le canon*, une ouverture latérale débouchant dans une chambre cylindrique, qui se ferme par une soupape. Cette soupape est disposée sur une tige creuse fixée derrière l'arme à un petit levier qui se rattache à la poignée du mécanisme commandant le verrou de la culasse. On peut ouvrir celle-ci directement avec la main; mais, pendant le tir, le mécanisme est actionné par la force que produit la pression des gaz sortant du canon par l'ouverture pratiquée près de la bouche, aussitôt que la balle a franchi cette ouverture. La soupape s'ouvre sous la pression même de ces gaz; puis, quand ils sont sortis, un ressort la ramène à sa place. Le verrou se reforme et l'arme est de nouveau prête à tirer. Tout cela s'opère tellement vite que le tireur a à peine le temps d'armer et de presser sur la détente.

La figure 3 représente la photographie d'un homme tirant le fusil Clair.

automatique et qui chercheront à démontrer l'inutilité et les inconvénients du tir trop rapide, c'est-à-dire du gaspillage des munitions; — mais, néanmoins, la force des choses obligera de faire un pas de plus dans la voie si glissante du nouvel armement.

Il n'est d'ailleurs pas douteux que, pour brûler un même nombre de cartouches avec le fusil à chargement automatique, le tireur se fatiguera beaucoup moins qu'avec le fusil actuel, parce qu'il n'aura pas à exécuter les mouvements de la charge; et comme, par cela même, il pourra beaucoup mieux garder son sang-froid, le nombre des coups au but se trouvera être bien plus considérable.

Appréciation technique du fusil automatique et son avenir.

En tous cas et quel que soit l'avenir, comme armes de guerre, des fusils à chargement automatique, l'idée qui leur a donné naissance est très importante et très digne d'intérêt.

Certes, la technique des armes avait précédemment eu à enregistrer déjà des résultats surprenants. Avec un composé chimique, employé à si faibles doses que le poids de cinq à huit charges de fusil nous représente au total à peine celui d'une simple lettre, on arrive à emmagasiner, dans un petit lingot métallique de quelques grammes, assez de force et de travail mécanique pour lui faire traverser de gros troncs d'arbres, des murs épais, des plaques d'acier, puis pour aller ensuite, à des milliers de mètres de distance, mettre un homme hors de combat.

Mais c'est un résultat bien plus curieux encore que d'avoir su, avec beaucoup d'art et d'ingéniosité, par le moyen d'un mécanisme relativement très simple, transformer la force mystérieuse de cette petite pincée de poudre en un serviteur agile et fidèle du tireur; d'avoir su la contraindre à remplir, en même temps que son rôle de tueur et de destructeur, celui d'un auxiliaire capable d'ouvrir l'arme, de la charger, de la fermer, de l'armer, bref, d'exécuter avec une sûreté et une promptitude incomparables, toutes les opérations que comporte le maniement du fusil, à l'exception du pointage, du tir et du remplissage du magasin.

C'est là, sans aucun doute, un progrès technique de premier ordre qui fournit, une fois de plus, la preuve indiscutable de l'inépuisable puissance d'invention et de combinaison des hommes de talent; un progrès dont il finira par être difficile de méconnaître la valeur pratique (1).

L'énergie et l'habileté tactique des soldats seraient notablement augmentées par un armement plus léger. Pourquoi ne pas faire des canons de fusil avec l'aluminium ou un de ses alliages?

Nous avons encore à considérer, parmi les perfectionnements du fusil qui sont à l'ordre du jour, l'adoption d'un métal plus léger que l'acier. Au combat on demande au soldat de l'énergie; mais peut-il bien en faire preuve quand il est chargé outre mesure? Il est facile, dit Skougarevski, de parler d'un chargement de « deux pouds », — c'est-à-dire de 32 kilog. 760

(1) Progrès et décadence du fusil d'infanterie. — Berlin, 1894.

— mais, au chameau lui-même, quand le fourrage fait défaut, on ne fait pas porter à la guerre plus de « six pouds » (98 kilog. 28).

L'adoption de fusils en aluminium, — métal dont le poids spécifique n'est que de 2,67, c'est-à-dire à peu près celui du verre ordinaire, — se trouve ainsi constituer l'une des questions urgentes de l'avenir prochain. On inventera sans nul doute un alliage métallique convenable et la technique apportera aussi une solution satisfaisante de cette question. Quant à l'équipement du soldat, les journaux annoncent déjà qu'en Allemagne toutes les parties métalliques, jusqu'aux douilles de cartouches, doivent être confectionnées en aluminium (1).

ais d'un gement des touches.

Mais avec les armées de millions d'hommes dont on se propose aujourd'hui d'inonder les champs de bataille, la moindre transformation exige des sommes énormes. Nous avons déjà calculé les frais d'un nouveau changement de fusils. Voyons maintenant ce qu'il faudrait dépenser, seulement pour changer les cartouches, — en admettant que le prix de revient d'une cartouche Hebler ou d'une cartouche en aluminium soit de 0 fr. 15, et en supposant que l'on en confectionne un approvisionnement de 200 par homme, auquel cas la dépense serait de 30 francs pour chaque soldat. Le montant total de ce chapitre du budget s'élèverait alors, dans les différents pays, aux chiffres donnés par le tableau ci-dessous :

	Nombre des fusils	Total des dépenses en francs
Pour l'Italie. . . .	1,267 mille	38 millions
— l'Autriche . . .	2,062 —	62 —
— l'Allemagne . .	3,600 —	108 —
— la France . . .	4,150 —	124 —
— la Russie . . .	4,556 —	136 —
	En tout. .	468 millions

C'est donc une somme de près d'un demi-milliard. Et pourtant il est très possible qu'avec « la fièvre d'armement », — comme disait le comte von Caprivi, — qui nous dévore, on se décide un jour à la dépenser. D'où résulteront la nécessité d'un nouveau changement dans la tactique et une situation encore plus compliquée.

(1) Skougarevski, *L'Attaque de l'infanterie.*

XI. Conclusions sur les armes portatives.

L'adoption des nouveaux fusils rendra-t-elle les batailles plus sanglantes ?

Certains écrivains militaires soutiennent que la terrible puissance destructive du fusil actuel se trouvera neutralisée, dans une certaine mesure, par ce fait même qu'elle enlèvera aux soldats le sang-froid et, par suite, la faculté d'utiliser complètement leurs armes.

Admettons, pour un moment, que le fusil à longue portée et à tir rapide actuel — qui donne une trajectoire rasante jusqu'à 600 mètres et qui permet de considérer cette distance comme *petite*, alors qu'avec le fusil à aiguille allemand de 1870, c'était celle de 200 mètres seulement qu'on pouvait regarder comme telle, — admettons que ce fusil ne fasse pas, dans le combat, plus de victimes que les fusils d'autrefois. Admettons encore qu'il en sera de même du fusil futur, pourtant bien plus précis, avec son tir rasant jusqu'à 1,000 mètres et sa force de pénétration trois ou quatre fois plus grande.

Une hypothèse aussi peu vraisemblable et aussi évidemment arbitraire serait en contradiction avec l'expérience que la guerre du Chili nous a permis de faire. Cette expérience nous a déjà fourni des faits dont on peut bien, par certaines interprétations, affaiblir la valeur, mais pourtant pas au point de soutenir que, malgré les propriétés du fusil d'aujourd'hui, le même nombre de balles tirées ne mettra pas plus d'hommes hors de combat que dans les batailles d'autrefois.

Nombre de coups de fusil par homme frappé dans les anciennes guerres.

Le nombre des coups de fusil nécessaires pour faire disparaître un soldat de la ligne de bataille a été à peu près le suivant aux diverses époques énumérées ci-dessous :

Dans les guerres de notre siècle jusqu'en 1859.	143
Dans la guerre de 1864 contre le Danemark (armée prussienne).	66
Dans cette même guerre à la bataille de Lundby.	8 1/2
Dans la guerre de 1866 (armée prussienne)	66-38
Dans la guerre de 1870 (armée allemande).	164
Dans l'armée française en 1870 { d'après Rivière	49
{ d'après Montluisant	102

L'approvisionnement actuel de cartouches fait prévoir un anéantissement mutuel des deux armées.

Malgré les grandes différences que présentent ces résultats, aucun d'eux ne contredit l'hypothèse que l'approvisionnement actuel de cartouches du soldat (100 à 150) suffit pleinement pour permettre à chaque combattant de mettre un adversaire hors de combat.

Déjà avec les anciens fusils, les écrivains militaires exprimaient cette opinion que si, pour une raison quelconque, les pertes infligées à l'ennemi

devaient rester au-dessous de sept hommes par mille coups tirés, ce n'était pas la peine d'engager la fusillade (1).

es deux rersaires -ils capables s'anéantir ellement, ue par le feu ousqueterie?

De là ressort directement cette conséquence que, dans des conditions déterminées, une destruction mutuelle des deux troupes opposées sera possible, rien que par le feu de mousqueterie; puisqu'on peut déjà évaluer à 220 cartouches l'approvisionnement en munitions porté par chaque soldat, et puisque après une nouvelle réduction du calibre, cet approvisionnement pourra être porté à 380 et même à 575 cartouches.

Il faut en outre ne pas perdre de vue que l'impulsion actuelle vers le perfectionnement des armes amènera encore ultérieurement de rapides progrès dans la précision et, en général, dans l'efficacité du feu.

près dans issement de cité du feu.

Aux temps jadis non plus, d'ailleurs, on ne restait pas stationnaire. Les améliorations graduelles introduites, tant dans l'armement que dans l'instruction de tir des troupes, augmentaient continuellement l'efficacité du feu. Nous trouvons à ce sujet d'intéressantes données dans un document que nous avons sous les yeux (2). Données qui permettent de comparer la précision du tir dans les bataillons de tirailleurs russes, à deux époques différentes séparées par un intervalle de 17 ans. Nous les reproduisons sous la forme du graphique ci-dessous :

nparaison 1857 et 1874.

1857	Mètres	1874
59	150	83
46	225	83
25	450	69

Résultats du tir des bataillons actifs de tirailleurs en pour cent.

Ainsi nous voyons que, pour une distance de 450 mètres, le nombre de coups au but, qui n'était que de 25 0/0 en 1857, s'élevait, dès 1874, jusqu'à 69 0/0, c'est-à-dire presque au triple.

isemblance e pertes enses, par de l'absence mée sur le p de bataille.

Il est à remarquer que surtout aujourd'hui, où, pour les distances auxquelles on combattra généralement, chaque projectile peut atteindre jusqu'à quatre hommes — le feu devra produire de terribles ravages.

En outre il est devenu bien plus difficile qu'autrefois de dissimuler l'attaque qu'on médite, parce que la fumée n'en masque plus la direction, et que l'assaillant a besoin d'un terrain qui permette le mouvement de ses masses et la coopération mutuelle des trois armes.

Au contraire le défenseur, pour peu qu'il ait suffisamment reconnu le terrain en avant de lui, pourra prévoir avec assez d'exactitude de quel

(1) *Militär Wochenblatt*, 1881, page 543.
(2) *Le duc de Mecklenbourg-Strélitz au service de la Russie.* — Pétersbourg, 1887.

côté on tentera de l'attaquer. Et maintenant, de l'avis des écrivains militaires compétents, la préparation des batailles décisives de l'avenir durera probablement des journées entières.

Enfin, malgré la grande portée des armes à feu, l'action décisive devant se produire, tout comme autrefois, à proximité de l'ennemi, les pertes éprouvées pendant qu'on s'efforcera de se rapprocher de l'adversaire, sur lequel il faudra prendre la supériorité du feu, seront forcément énormes.

L'exemple suivant montrera mieux que tout ce qu'on pourrait dire, combien, dans ces conditions, l'absence de fumée augmentera l'effet destructeur du feu de mousqueterie.

Diminution des résultats du tir, par les nuages de fumée qui masquent le but aux tireurs. Rapport d'un témoin oculaire le général Duhesme.

« Qui n'a pas eu l'occasion d'observer », écrit le général Duhesme, « comment, devant le front d'une troupe faisant feu, s'élève un nuage de fumée qui couvre les hommes au point que tous les coups dirigés sur eux sont mal pointés et manquent le but ? Je l'ai constaté moi-même à la bataille de Caldiero. Comme je remarquais, qu'à l'aile gauche, quelques bataillons qui avaient reçu l'ordre de se rassembler restaient immobiles et commençaient un feu de file, je compris qu'ils ne l'entretiendraient pas longtemps et je courus à eux. La ligne ennemie était invisible à travers la fumée; on pouvait à peine apercevoir le scintillement des baïonnettes et la pointe des casques des grenadiers, et cela malgré la petite distance où l'on se trouvait de l'ennemi. Entre les deux partis, séparés par une dépression de terrain, il n'y avait pas plus de 45 mètres, mais ils ne pouvaient s'apercevoir mutuellement. Ni moi ni mes douze cavaliers d'escorte nous ne fûmes blessés et je ne vis non plus aucun soldat ayant souffert du feu de l'ennemi (1). »

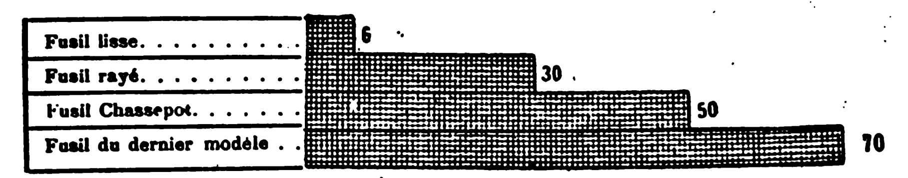
Précis historique des résultats du tir, depuis la flèche de l'archer jusqu'à la balle du fusil de petit calibre d'aujourd'hui.

Mais aujourd'hui les troupes de toutes les armées sont pourvues d'armes d'une tout autre puissance. Pour faire comprendre à quel point est perfectionné le mécanisme des armes à feu les plus récentes, nous allons présenter quelques comparaisons.

Des flèches que l'archer lançait à une distance de 100 mètres, 1 sur 100 touchait le but; le fusil lisse y mettait, dans les mêmes conditions, 6 balles sur 100; le fusil Chassepot 50 sur 100; les fusils du plus récent modèle y en font arriver 70 sur 100. De sorte que le fusil lisse était six fois plus efficace que l'arc, tandis que le fusil du dernier modèle l'est douze fois plus que le fusil lisse.

(1) Pousirevsky, *Étude du combat.*

Un graphique montrera mieux encore l'importance de ces progrès :



Degré de probabilité d'atteindre un homme debout à 100 mètres, d'après les pour cent donnés par les fusils.

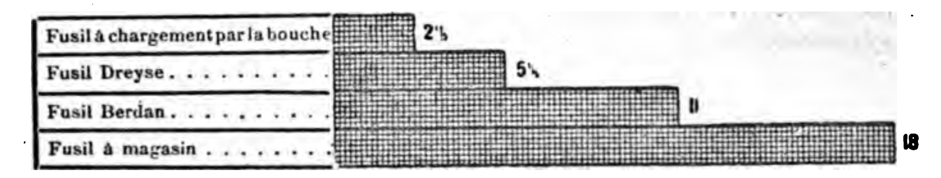
Différence ...ns la vitesse du tir.

Quant à la vitesse du tir, et, par conséquent, au nombre des balles tirées dans un temps donné, la comparaison s'établit de la manière suivante.

Avec le fusil rayé, à chargement par la bouche, on ne tirait que 2 coups et demi par minute. Avec le premier fusil à chargement par la culasse, le fusil à aiguille de Dreyse, on en tirait déjà 5 ou 6. Les plus récents fusils à tir rapide et à chargement coup par coup, comme par exemple le Berdan encore partiellement en service dans l'armée russe, permettent de tirer 10 à 12 coups, et enfin les fusils à magasin, 16 à 20 coups par minute (1).

...itesse du tir ...s une minute.

Si nous établissons un graphique d'après les chiffres moyens, nous obtenons le dessin ci-dessous :



Vitesse du tir à la minute.

Mais il faut observer maintenant que la technique du perfectionnement des armes à feu n'a pas encore dit son dernier mot. De nos jours les inventions se succèdent avec une rapidité sans cesse croissante et il est impossible d'en prévoir la fin.

Lenteur des modifications ...ans le passé.

La première arme à feu portative, une sorte d'arquebuse à mèche, ne fut introduite en France que 150 ans après l'invention de la poudre (coulevrines à main : 1380-1530). Puis il fallut 173 ans pour que cette arme se changeât en fusil à silex (1530-1703). Ensuite 139 ans s'écoulèrent encore jusqu'à l'adoption du piston (1703-1842) ; et le remplacement du fusil lisse par le fusil rayé demanda 15 autres années (1842-1857).

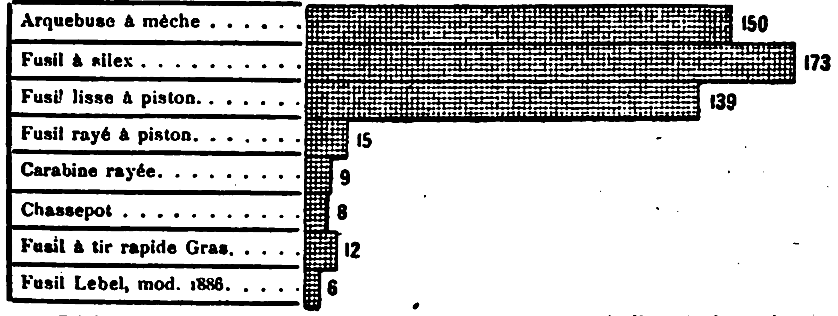
Dans la campagne de 1859, les Français étaient encore armés du fusil modèle 1777, sauf que celui-ci avait été modifié par l'addition d'un « piston » au canon et de rayures dans l'âme.

(1) Oméga, *L'Art de combattre*, page 16.

Mais, rien que depuis 1867, sont apparus en France, l'un après l'autre, des fusils de trois systèmes différents : le Chassepot, le Gras et le Lebel à magasin, que l'on considère déjà comme suranné, et dont on a même, s'il faut en croire l'*Écho de l'armée*, commencé la transformation : « Le système de transformation du fusil doit avoir déjà été décidé et la nouvelle arme mise entre les mains des troupes à titre d'essai. » Mais naturellement le journal ne fait pas connaitre les détails de sa disposition. Il se borne à dire que le nouveau magasin peut contenir 12 cartouches. L'arme nouvelle portera officiellement le nom de : « Fusil mod. 1886-1893 » (1). **Rapidité des transformations dans le présent.**

Il n'est pourtant pas douteux que, si des modifications radicales ne surviennent pas très prochainement, ces fusils seront tenus pour insuffisants, et qu'on les remplacera par des armes de 6 millimètres ou même de 5 millimètres.

Le graphique suivant indique très clairement combien est rapide, de nos jours, la transformation de l'armement, comparativement avec le passé : **Comparaison des périodes de transformation de l'armement dans l'armée française.**



Périodes de durée des différents systèmes d'armement de l'armée française, exprimées en années.

Quelques indications sur les fusils français nous donneront une idée encore plus claire de la nature et de l'importance de leurs perfectionnements successifs. **Valeurs balistiques comparatives des fusils, depuis l'an 1600.**

DÉSIGNATION DES ARMES	ANNÉES	ARMES		BALLES			
		Calibre en millimètres	Poids en kilogramm.	Forme	Poids en grammes	Vitesse initiale en mètres	Portée utile en mètres
Mousquet. . .	1600	18,0	7,500	ronde	50,0	240	230
Fusil	1777	17,5	4,400	—	26,6	450	200
—	1822	17,5	4,398	—	28,6	450	200
—	1857	17,8	4,330	allongée	32,0	350	690
—	1866	11,0	4,200	—	25,0	420	1200
—	1874	11,0	4,200	—	25,0	450	1800

(1) N° 157 du journal militaire russe spécial : *Razvièdtchik*, année 1893.

'omparaison la puissance pénétration des balles es différents systèmes epuis 1777.

Quelques données balistiques nous expliqueront plus exactement encore les modifications successivement réalisées.

Le poids de la balle était en :

1777 de. . .	27	grammes.
1841 de. . .	27	—
1848 de. . .	49	—
1853 de. . .	47	—
1867 de. . .	25	—
1868 de. . .	25	—
1889 de. . .	14	—

La vitesse du tir, par minute, était en :

1777.	1 1/2	coup.
1841.	1 3/5	—
1848.	1 3/5	—
1853.	1 3/5	—
1867.	12	—
1868.	12	—
1889.	25	—

Avec les fusils de

11 m/m	8 m/m	6 m/m 5
La vitesse initiale est de		
m.	m.	m.
430	615	710

Aux distances de	La flèche de la trajectoire est de :		
m.	m.	m.	m.
500.	3,0	1,5	1,0
600.	4,7	2,5	1,6
800.	9,9	5,4	3,5
1,000.	18,1	10,1	6,7
1,200.	30,2	16,2	12,7
1,600.	70,3	37.5	35,3
1,800.	100,7	53,0	53,5 (1)
La vitesse restante est à			
m.	m.	m.	m.
2,000. .	92	166	202

Forme des balles après le tir.

Forme des balles avant le chargement.

1777 1841 1848 1853 1867 1868 1889

Représentation de la force de pénétration des balles. (Échelle du 1/6 de la grandeur naturelle.)

(1) Löbell, *Militärische Jahresberichte*, 1894.

On ne verra pas sans intérêt le croquis ci-contre, qui représente la force de pénétration des balles à une distance de 20 mètres, d'après les données de la manufacture d'armes de l'État belge et la *Revue de l'armée belge* (1).

On aperçoit clairement, par cette figure, que la puissance de pénétration des balles a constamment augmenté et que les balles actuelles conservent leur forme après le tir.

Précision des fusils depuis 1777.

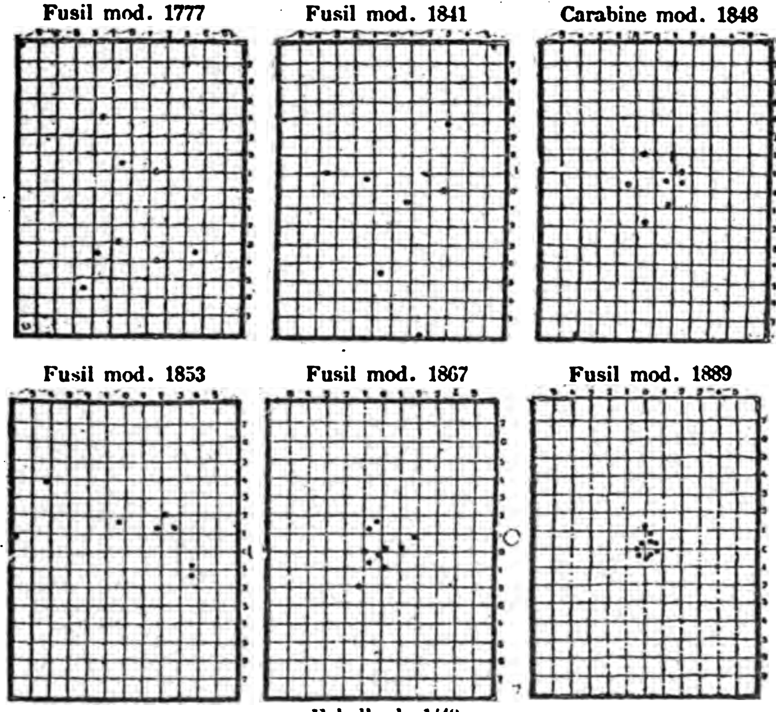
Pour ce qui est de la précision des armes, voici une série de tableaux préparés pour l'Exposition d'Anvers et que nous empruntons à la *Revue de l'armée belge.*

MANUFACTURE D'ARMES DE L'ÉTAT BELGE

(Fusils, carabines, mousquets, pistolets et revolvers.)

Résultats de tirs d'épreuve, exécutés au stand, à la distance de 100 mètres :

(Fusils, carabines, mousquets.)



Echelle de 1/40.

La précision et l'absence de fumée permettent de tuer les officiers.

Il suffit d'un simple coup d'œil jeté sur les figures ci-dessus, pour constater quelle différence considérable existe, dans la probabilité

(1) Le croquis est fait au 1/6 de la grandeur réelle.

portance de
a question
s officiers.

d'atteindre, entre les fusils encore employés lors de la dernière guerre franco-allemande et les armes actuelles. Dans la conduite du combat moderne, les officiers auront un rôle bien plus important encore que par le passé et leur remplacement, au cours des hostilités, sera l'une des principales difficultés qu'on éprouvera pendant une campagne. Dans la guerre future on ne devra plus dire seulement, suivant la formule : « Tel chef, telle armée » ; mais bien : « Tels cadres, telle armée ».

Déjà, pendant la guerre franco-allemande, les pertes en officiers ont été très considérables. Vers la fin de la campagne on voyait des officiers de réserve et même des feldwebels à la tête de bataillons et de demi-bataillons. Une division d'infanterie bavaroise n'avait plus, dans ses rangs, depuis décembre 1870, qu'un seul capitaine de l'armée active (1).

On ne saurait douter que les armes perfectionnées, l'absence de fumée, l'adoption, dans toutes les armées, de prescriptions recommandant de tirer principalement sur les officiers et l'emploi de tireurs spéciaux envoyés en avant du front comme des chasseurs, n'aient pour la guerre future une importance particulière.

révision de
mpossibilité
exécuter la
rre par suite
la manque
d'officiers.

Si nous ajoutons enfin que le fantassin d'aujourd'hui est incomparablement mieux exercé et que les organes directeurs du feu seront pourvus d'excellentes lunettes, nous nous expliquerons pourquoi tant d'écrivains militaires considèrent une grande guerre européenne comme inexécutable.

Mais il nous faut encore appeler l'attention sur un point qui différencie le présent du passé.

Jusqu'à ces derniers temps la charge de poudre était mal proportionnée à l'arme. Le départ du coup produisait une réaction si vive et donnait un choc si violent sur la joue du tireur que, généralement, après 10 ou 12 coups, celui-ci avait la figure enflée, sinon même en sang quelquefois. Comment, dès lors, pouvait-il trouver du plaisir et montrer du zèle dans les exercices de tir ?

implification
comparée de
uipement entre
851 et 1895.

Il faut en outre observer que jadis, les réparations et le nettoyage des armes en compliquaient beaucoup l'emploi. En 1851 encore, le tireur suisse devait, réglementairement, avoir pour sa carabine : 1 moule à balles, 1 cuillère à verser le métal fondu, un tourne-vis avec clef de cheminée, 1 tire-balles, 1 tire-chiffons, 1 brosse à nettoyer, 1 cheville-bouchon, 1 épinglette avec chainette, 2 cheminées de rechange et 1 guidon de rechange avec 60 cartouches à poudre, 60 balles enveloppées de graisse et 78 capsules.

Pour le fusil à répétition d'aujourd'hui, il lui suffit, au contraire, d'un tournevis, d'une baguette, d'une brosse à nettoyer et des cartouches. Son fusil se démonte, pour le nettoyage, en moins d'une minute, et le tir de

(1) Von der Goltz, *Das Volk in Waffen* (La nation armée).

16 coups visés en une minute est à peine, pour lui, quelque chose d'extraordinaire.

Quant à la précision, elle était, à 200 mètres, pour les fusils lisses de ce siècle, à peu près ce qu'elle est pour les armes actuelles à 800 mètres et au delà.

La portée extrême de la balle est au moins trois ou quatre fois ce qu'elle était jadis, et il en est de même de sa portée efficace.

Des expériences comparatives sur les ratés ont donné, en 1871 : 0,60 0/0 avec les fusils à silex, 0,40 0/0 avec les fusils à percussion et 0,07 0/0 avec les cartouches métalliques à inflammation périphérique — à quoi il faut ajouter que la cartouche actuelle est insensible à l'humidité et autres influences extérieures. Expériences comparatives sur les ratés.

Enfin, comme à côté des balles de fusil, les projectiles de l'artillerie seront aussi, par rapport à ce qu'ils étaient autrefois, d'une efficacité incomparablement plus grande, il est bien permis de se demander jusqu'à quel point les nerfs des millions d'hommes appelés sous les drapeaux et qui n'auront accompli qu'un très faible temps de service, pourront supporter un feu destructeur dont l'effet répété se prolongera sans interruption aussi longtemps qu'il le faudra pour détruire une troupe marchant à découvert.

Sans compter que c'est encore une question de savoir si la guerre future, même quand elle aura consommé d'effroyables hécatombes humaines, pourra seulement résoudre une seule des plus importantes questions internationales qui divisent les nations. Une guerre future pourra-t-elle résoudre les difficultés qui séparent les puissances européennes ?

La plupart de ceux qui tranchent les questions militaires répondent affirmativement. Mais n'est-il pas permis d'attribuer cette manière de voir si optimiste à cette sorte d'entêtement qui, surtout aux militaires imbus des traditions du passé, enlève la faculté de comprendre comment, en quelques dizaines d'années, la guerre, telle qu'on l'a faite pendant si longtemps, est devenue tout à fait impossible ? Le public lui-même, sans bien s'en rendre compte, juge les choses d'après les études historiques et le récit des guerres d'autrefois ; alors que les combattants étaient des soldats de profession qui, pénétrés d'esprit militaire, marchaient d'ailleurs à l'ennemi formés en colonnes serrées, où les coudes se touchaient, où chaque rang avait derrière lui d'autres rangs le suivant de tout près, où l'on ne pouvait faire autrement que de marcher en avant, tant par peur de la honte et des châtiments, que par crainte de se trouver exposé aux balles de ses propres camarades.

Admettons même qu'on applique, aujourd'hui encore, des peines sévères comme celles qu'édictait la loi militaire de l'ancienne Rome, d'après laquelle le soldat qui fuyait ou abandonnait ses armes était puni de mort.

Prenons, par exemple, la loi militaire autrichienne actuelle. Elle prononce également la peine de mort pour la lâcheté qui se manifeste par l'abandon de ses armes, par la fuite pendant la bataille, par l'hésitation à sortir des positions fortifiées. Elle prescrit même que, si des corps de troupe entiers se sont ainsi montrés lâches, ils doivent être décimés. Cette loi, comme la loi romaine, donne enfin, dans une situation critique, le droit au commandant de tuer le soldat qui se montre lâche.

Les lois militaires des autres nations contiennent des prescriptions plus ou moins semblables. Ainsi, par exemple, la loi italienne prononce la peine de mort pour lâcheté en présence de l'ennemi ; la loi allemande, pour lâcheté pendant la bataille (1).

Mais désormais les diverses unités et fractions de corps de troupes se trouveront séparées les unes des autres et en ordre dispersé : ce qui en rendra la surveillance bien moins facile.

...sition entre militarisme l'esprit de ...ue actuelle.

Par suite des racines profondes que le militarisme a jetées dans certaines sphères, les personnalités militaires élevées n'aiment pas à essayer de se représenter ce que sera le combat moderne. Elles ne se demandent point s'il n'y a pas quelque contradiction entre la préparation de moyens de destruction toujours plus terribles et l'obligation de servir imposée à la population adulte presque tout entière, en même temps surtout que l'esprit du temps se prononce toujours plus résolument contre le militarisme.

...pinion de ...dhon sur les ...s militaires ...a application ...x troupes entreraient ... campagne ...jourd'hui.

Déjà Proudhon disait : « Il faut que le soldat qui marche au combat pour la patrie s'élève au-dessus de lui-même, non seulement par l'énergie et la bravoure, mais par la vertu jusqu'à la sainteté. »

Admettons que cette vertu se rencontre effectivement chez la plupart des soldats d'aujourd'hui. Mais alors se pose cette question : « Jusqu'à quel point, avec la dispersion des troupes sur de grands espaces et avec le mode de combat en ordre dispersé — qui sont inévitables par suite de la puissance destructive des projectiles lancés par les fusils et les canons d'aujourd'hui, — jusqu'à quel point la personnalité individuelle n'étant plus soutenue par une masse compacte, mais abandonnée à elle-même, sera-t-elle en état d'aller, dans le combat, jusqu'à l'abnégation ?

Tout cela ne nous ouvre pas une perspective bien consolante. L'émulation, poussée à l'extrême, dans les préparatifs de guerre, et par suite de laquelle la paix armée elle-même se trouve transformée dans une certaine mesure en une guerre qui, pour n'être pas sanglante, n'en est pas moins désastreuse — cette émulation finira par constituer un fardeau de plus en plus lourd. Outre qu'elle peut se trouver encore compliquée par la

(1) Dangelmaier, *Militärische Abhandlungen*. — Vienne, 1893.

fermentation sociale qui, dans l'ouest de l'Europe, ne paraît point devoir s'apaiser de sitôt.

Mais si gravement que cette émulation puisse peser sur les budgets des États, aucun pays européen ne peut, sous ce rapport, rester en arrière de son voisin. Et tandis que l'Europe poursuit ses armements avec la rapidité qu'exigent les perfectionnements de la technique — où une invention chasse l'autre en diminuant ou même en annulant l'importance de la précédente — on sent se rapprocher de plus en plus une catastrophe dont il est impossible de prévoir les conséquences.

Nécessité d'études continuelles pour avoir un armement qui soit à hauteur du temps.

La question se présente ouvertement sous la forme d'un problème d'arithmétique : Qui peut coûter le plus cher à l'Europe, de la paix armée ou de la guerre? — laquelle deviendrait inévitable le jour où une puissance quelconque dépasserait notablement les autres en armements.

Qui, de la guerre ou de la paix armée, est le plus coûteux pour les nations?

Aujourd'hui que tous les États du continent européen ont adopté le service militaire universel et sont en mesure d'appeler, à tout instant sous les drapeaux, la presque totalité de la population valide; aujourd'hui que toutes les nations sont debout, l'*arme au pied*, n'attendant qu'un signal pour se jeter les unes sur les autres et anéantir leur adversaire — le *saigner à blanc*, comme a dit un jour le prince de Bismarck — qui oserait conseiller à un peuple de désarmer ou même de renoncer à de nouveaux progrès dans l'armement?

Aussi faut-il faire en sorte que tout le monde se rende compte de la situation sans issue où nous sommes actuellement. Et c'est pour cela qu'il est nécessaire de discuter partout et sous toutes leurs faces, les questions qui se rattachent à la guerre future.

Le soldat doit apprendre à connaître les dangers qui l'attendent.

Il nous semble que Hœnig (1) a parfaitement raison quand il demande que les troupes ne soient pas tenues dans l'ignorance des pertes énormes qu'elles éprouveront dans les batailles de l'avenir; attendu que c'est là le seul moyen d'éviter les paniques et de rester maître, dans une certaine mesure, de leur moral.

C'est enfin par ce moyen qu'on doit faire pénétrer, tant dans les couches profondes de la société que dans les sphères dirigeantes, cette conviction que, dans un avenir peu éloigné, les nations ne seront plus en état de supporter la guerre. Mais en attendant, la technique moderne continue à faire, pour perfectionner encore des armes qui sont déjà terribles, des efforts tellement énergiques qu'à l'occasion de la dernière Exposition universelle de Paris, M. E. de Vogüé a pu prononcer les paroles suivantes : « L'industrie de la mort constitue de nos jours une branche florissante

(1) *Untersuchungen über die Taktik der Zukunft*, Recherches sur la tactique de l'avenir, 4e édition, 1893.

du commerce; elle se développe tellement qu'en visitant les galeries du Champ-de-Mars occupées par la métallurgie, il est permis de se demander si le bâtiment spécial construit sur l'Esplanade des Invalides n'est pas simplement une section de l'Exposition militaire? »

x! résultat le tous les ratifs mili- s et de perfection- ments.

Ce serait un bonheur si jamais pouvait se vérifier la pensée formulée sur cette question par le capitaine Nigote : « Mais au milieu de tous ces instruments de mort, se fait jour néanmoins cette pensée consolante que peut-être enfin la science inventera des engins tellement meurtriers, capables d'ébranler si fortement le moral de l'homme, que toute guerre deviendra impossible et qu'ainsi le perfectionnement même des machines de guerre conduira à l'établissement de la paix générale. »

Peut-être notre travail, lui aussi, aura-t-il sous ce rapport quelque résultat utile, en montrant, dans les chapitres qui vont suivre, que, de notre temps, — où la guerre doit prendre la forme d'une lutte entre des nations entières, vivant d'une vie large et complexe, — il est devenu nécessaire de compter avec l'esprit dont sont animées les populations.

Les sentiments, le caractère, les idées et la volonté des masses sont aujourd'hui tellement hostiles à la guerre, qu'il paraît presque impossible de songer à la faire, même avec les moyens actuellement employés ; — d'autant plus qu'on ne saurait prévoir ce que préparent encore pour l'humanité les inventions ultérieures.

prochaine de masses angera ètement la sionomie tique de urope.

Mais ce qui est certain, c'est que la future guerre européenne bouleversera l'Europe et influera puissamment sur son organisation politique.

Quant au caractère même de cette guerre, il sera déterminé surtout par l'effet des propriétés que nous venons de reconnaitre aux nouvelles armes et à la nouvelle poudre : absence de fumée, grande portée, rasance de trajectoire et puissance de pénétration.

Toutefois, avant de passer à l'examen des résultats que produira l'armement dont nous venons de donner une idée, il nous faut présenter un tableau des perfectionnements réalisés dans le domaine de l'artillerie depuis la dernière guerre; — attendu que, de notre temps plus que jamais, l'infanterie et l'artillerie doivent agir de concert, et que les batailles décisives ne peuvent être livrées qu'avec le concours de ces deux éléments essentiels des armées.

Les bouches à feu et les projectiles de l'artillerie

Dans le cours de ces dix dernières années, les armes à feu portatives se sont perfectionnées à trois points de vue :

Amélioration de la fermeture de culasse.
Adoption du magasin.
Réduction du calibre.

En outre la balle a été pourvue d'une chemise de nickel ou d'acier.

Ces circonstances ont amené à plusieurs reprises la transformation de l'armement de l'infanterie.

Par contre, les canons de campagne n'ont pas éprouvé, depuis 1880, de modifications bien sérieuses dans leur construction ; ils n'ont reçu que des améliorations de détail. C'est seulement dans ces derniers temps qu'a surgi la question de changements radicaux dans le matériel de l'artillerie.

Les résultats des perfectionnements que ce matériel a déjà reçus semblent pourtant si importants, que bon nombre de spécialistes commencent à douter très fort qu'une campagne régulière puisse s'accomplir sans causer des sacrifices d'hommes qu'il n'y aurait pas moyen de supporter.

Si donc l'artillerie fait encore, comme tout semble l'indiquer, de nouveaux progrès, une guerre entre les grandes puissances européennes pourrait bien finir par sembler tout à fait impossible.

Afin que le lecteur puisse se faire une idée des progrès déjà réalisés par cette arme, et de ceux qu'on peut attendre encore dans la construction de ses engins, il nous paraît nécessaire, — comme nous l'avons fait pour les armes portatives — de jeter au moins un rapide coup d'œil sur les phases les plus importantes qui ont caractérisé le développement des bouches à feu. C'est le seul moyen d'apprécier à sa juste valeur le rôle qu'elles sont destinées à jouer dans l'état actuel de la tactique.

Nous estimons la connaissance de ce rôle indispensable pour répondre convenablement à la question suivante :

Dans l'état actuel de la tactique, la guerre peut-elle résoudre les grands problèmes internationaux ? Les pertes des belligérants, — même avant l'obtention des résultats espérés, — ne seront-elles point, d'un côté ou de l'autre, tellement énormes, que la conclusion de la paix s'imposera comme indispensable sans qu'aient été tranchées les difficultés internationales qui auront amené la guerre ?

On en arriverait ainsi à pouvoir comparer au travail de Sisyphe, les immenses et ruineux préparatifs accumulés en vue des luttes futures.

I. Histoire du développement de l'artillerie.

1° Les canons jusqu'au XVIIIe siècle.

mière époque l'emploi des armes à feu.

On rapporte l'origine des armes à feu à l'année 618 avant J.-C.; époque où des « canons à chambre » furent employés en Chine sous le règne de Taïng-off. D'ailleurs l'apparition de canons plus petits de ce même genre, appelés *djingals*, remonte à plus de 300 ans avant notre ère (Pl. V, fig. IV) (1).

lanche V. Fig. IV.

La première poudre à canon en Allemagne.

La première poudre à canon fut fabriquée en grand en Allemagne (2) dès le commencement du xive siècle. Et pourtant, pendant bien des années encore après cette époque, on continua de se servir, à la guerre, concurremment avec les armes à feu portatives, de machines de jet, catapultes et balistes (Pl. V, fig. I à III) qui pouvaient lancer, à plusieurs centaines de pas, des pierres pesant quelques centaines de livres.

Fig. I, II et III.

Naturellement on demanda, des premières bouches à feu, au moins les mêmes effets. Aussi leur donna-t-on un gros calibre; si bien qu'on en fit de si lourdes machines qu'on ne pouvait les mouvoir qu'avec la plus grande difficulté. On les appelait mortiers, bombardes, etc. (Pl. V, fig. V à IX).

ig. V à IX.

Pendant longtemps, la faible puissance de la poudre, encore très médiocre, et le manque de résistance des parois des pièces ne permirent pas de donner aux boulets de pierre, qui furent d'abord en usage, une vitesse et une puissance de choc suffisantes pour faire brèche dans les murailles. Ces boulets de pierre n'étaient d'ailleurs eux-mêmes pas assez résistants et se brisaient contre la maçonnerie. Enfin, vers 1400, on adopta, pour les canons, des boulets de fer qui peu à peu supplantèrent les projectiles de pierre.

emiers boulets de fer.

Il n'est pas sans intérêt d'observer que l'emploi des boulets pleins en fer forgé est antérieur à celui même de la poudre. On fondit de ces boulets à Aarau, dès 1378. On se servit également de boulets rouges comme projectiles incendiaires, dès 1472.

Origine des projectiles creux en fer.

On trouve déjà mention de projectiles creux en fer, au xive siècle; pourtant l'usage ne s'en généralisa qu'au xvie. En 1523 on lançait à la main de petites boules creuses d'argile ou de verre, remplies de poudre et qu'on nommait « grenades à main ».

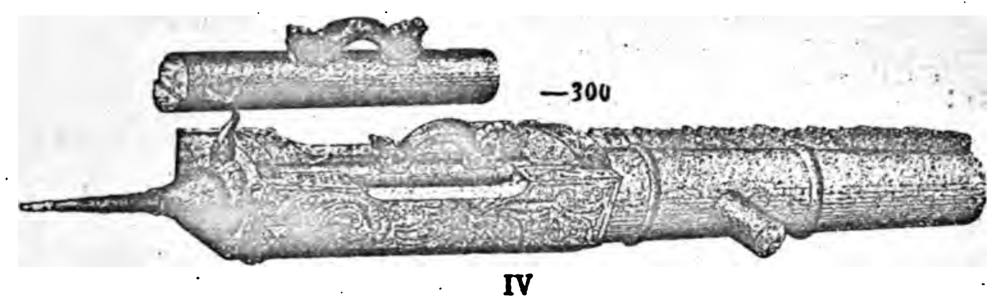
Au début, les gros projectiles creux, obus et bombes, ne se remplissaient qu'avec de la poudre seule; plus tard on ajouta à celle-ci des mor-

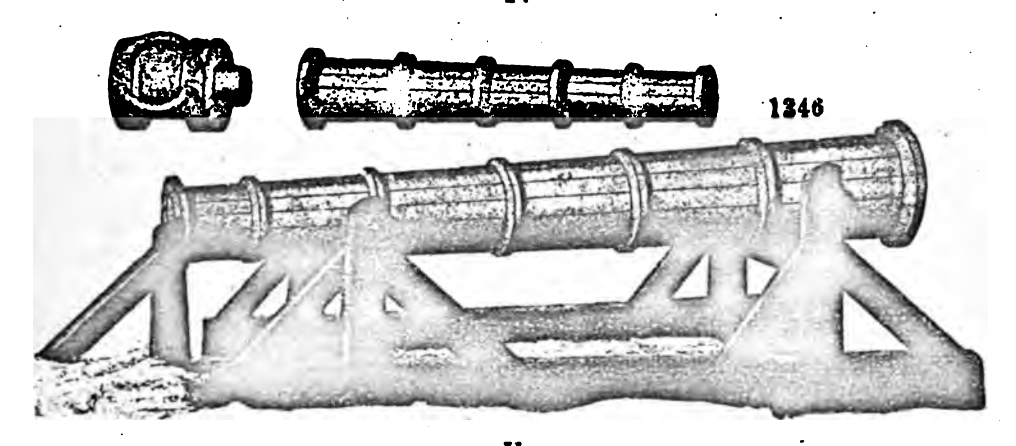
(1) Thierbach, *Die geschichtliche Entwickelung der Hand-Feuerwaffen* (Histoire du développement des armes à feu portatives). — Dresde, 1886.

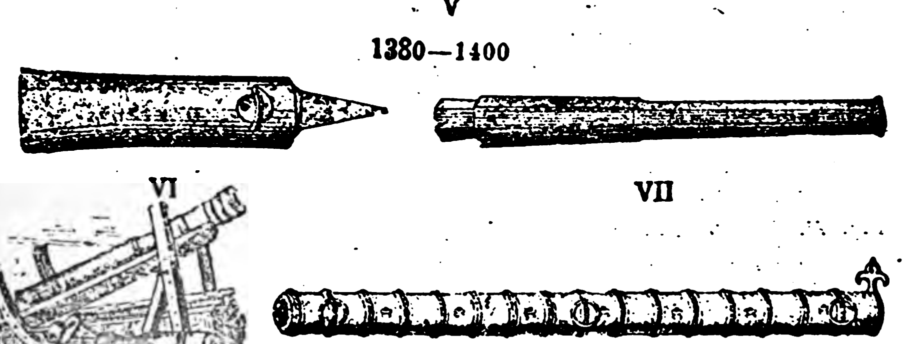
(2) Il existait des poudreries : en 1340 à Augsbourg, en 1344 à Spandau et en 1348 à Liegnitz.

PLANCHE V









Les premières pièces d'artillerie du xv[e] siècle.

Explication des figures de la planche V.

Fig. I, II (Antiquité). Catapulte : grande arbalète, dont la corde se tendait au moyen d'une manivelle et qui lançait des flèches (et quelquefois aussi des traits incendiaires).

Fig. III (Antiquité). Baliste, machine de jet : dispositif formé de poutres et de cordages, au moyen duquel on lançait « en bombe », jusqu'à 200 et 300 mètres, différents objets, tels que des pierres ou des substances enflammées, dont le poids pouvait atteindre 500 kilog., et qui passaient ainsi par-dessus les murailles des villes assiégées.

Fig. IV. Canon à chargement par la culasse, d'une époque très ancienne, trouvé dans des fouilles faites à l'île de Java. Il est en bronze. Sa longueur d'âme est de 0m825 et son calibre de 23 millimètres. Il est muni de deux tourillons venus de fonte, par lesquels il est maintenu dans une sorte d'affût. La chambre porte à sa partie supérieure deux anses ou poignées qui permettaient de la soulever hors de son logement, ainsi que le trou de lumière avec un petit bassinet. En travers du prolongement postérieur de l'âme (formant une sorte de logement dans lequel s'emboitait la chambre), on aperçoit une ouverture quadrangulaire pouvant recevoir un coin qui maintenait la chambre en la serrant contre l'extrémité postérieure du canon. Ce coin est rattaché au canon par le moyen d'une chainette qui lui laisse le jeu nécessaire.

Fig. V (1346). Tube de canon (avec chambre séparée, chargement par l'arrière) qui se trouve au musée de Namur : environ 1 mètre de long, formé de barres de fer réunies ensemble et reliées par des frettes de fer.

Canon anglais, d'après Froissard, provenant de la bataille de Crécy. Formé de barres de fer réunies par des frettes de même métal. Chargement, par la bouche, du tube qui présentait une forme tronconique se rétrécissant vers l'arrière.

On donnait le pointage nécessaire, soit en enterrant le canon, soit en plaçant au-dessous quelque support. La pièce qui formait le fonds de la culasse était enfoncée de force pour empêcher qu'elle ne cédât lors du tir. — La conicité de l'âme s'opposait à son mouvement vers l'arrière.

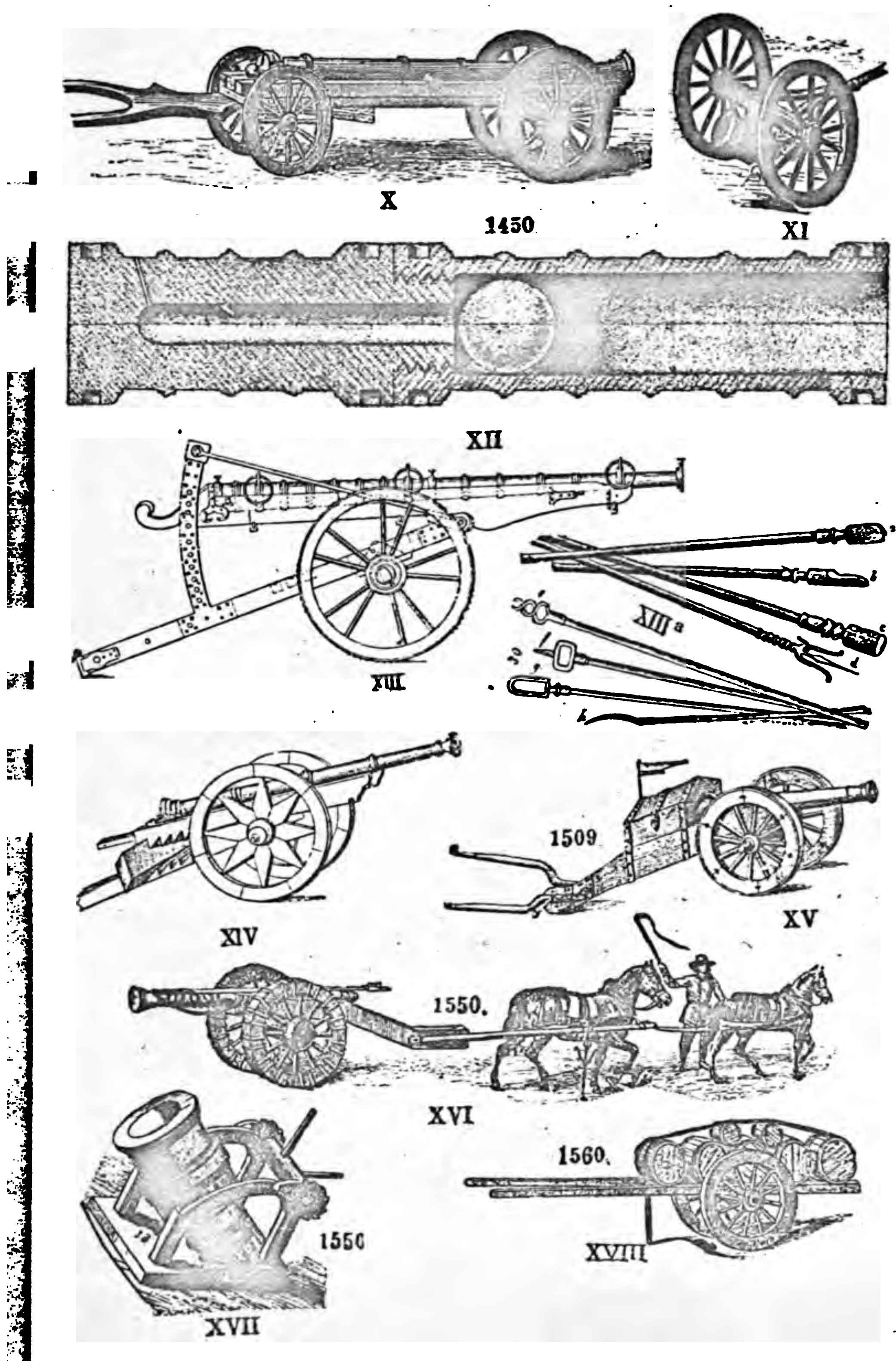
Pour charger, on se servait d'une pelle à charge pour prendre a poudre, qui d'ailleurs fut dès les premiers temps pesée à l'avance et empaquetée dans des sacs (gargousses); sacs que plus tard on ajusta au calibre des bouches à feu, et qui, une fois dans l'âme, étaient percés au moyen d'un poinçon introduit par la lumière. Celle-ci était remplie de pulvérin auquel on mettait le feu, tout d'abord avec un charbon enflammé, puis plus tard avec une mèche (fixée elle-même à l'extrémité d'un bâton ou boute-feu).

Fig. VI, VII (1400). Canon en fonte (1380-1400) qui, au moyen d'un tenon conique et à quatre pans à sa partie inférieure, était fixé dans la face antérieure d'un bloc de bois. Canon fondu en bronze.

Fig. VIII. Mortier dont la partie postérieure présentait un rétrécissement formant chambre pour recevoir la charge de poudre.

Fig. IX. Couleuvrine anglaise, coulée en bronze.

PLANCHE VI



Canons des xv[e] et xvi[e] siècles

Guerre future (p. 99, tome I.)

Explication des figures de la planche VI.

Fig. X. Chariot à canon pour pièces légères.

Fig. XI. Voiture pour le transport des mortiers légers.

Fig. XII. Canon géant de Mahomet II, qui lançait des boulets à 1,500 mètres, mais qu'il fallait trainer sur un support formé par 30 voitures et tiré par 60 bœufs, en même temps que 250 hommes étaient occupés à l'aplanissement des routes et à l'établissement des ponts. Ce canon ne pouvait cependant être chargé plus de 7 fois par jour.

Fig. XIII (1476). Couleuvrine de l'artillerie de Charles le Téméraire qui fut prise par les Suisses à la bataille de Granson : le corps de la pièce est formé d'une série de barres de fer forgé et n'a pas de tourillons.

Fig. XIII *a*. Ustensiles employés pour le chargement des canons. Avec la brosse de l'écouvillon on nettoie l'âme, avec la pèlle à charge, appelée lanterne, on introduit la poudre en vrac dans la chambre. A l'extrémité opposée à la brosse, l'écouvillon présente un refouloir avec lequel les projectiles sont poussés contre le fond de l'âme. Nous voyons, en outre, un boute-feu qui sert à enflammer la charge et des instruments pour décharger le canon. La « feuille de sauge » *h* servait à dégager les projectiles coincés dans l'âme; avec le tire-bourres on retirait de l'âme les valets (tampons), gargousses, etc. La vis tire-bouchon servait à retirer les sabots en bois, et le « chat » (*f*) servait à visiter l'âme pour découvrir les objets étrangers qui pouvaient s'y trouver.

Fig. XIV (1500). Canon italien de petit calibre dont l'appareil de pointage consiste en un bloc de bois prismatique (coin de mire), qui se place entre la culasse et l'affût, s'avance et se recule à volonté et se fixe dans des entailles correspondant à chacune de ses positions.

Fig. XV (1509). Fauconneau de l'artillerie maximilienne, avec coffret à couvercle à double pente, placé entre les flasques de l'affût pour transporter des munitions et les armements de la pièce.

Fig. XVI (1550). Serpentin de campagne, très long, se chargeait avec une livre de poudre et tirait une balle d'une livre.

Fig. XVII (1500). Mortier allemand de 20 livres et son affût, avec chambre rétrécie à la partie postérieure pour recevoir la charge de poudre. Les tourillons sont déjà rejetés à la culasse.

Fig. XVIII (1560). Chariots à poudre français.

ceaux de composition incendiaire et, dans les bombes, on mit même de petites grenades et des balles de plomb.

L'inflammation de la charge explosive des projectiles creux eut lieu, dès l'origine, au moyen de tubes remplis de matière combustible organisés d'une façon semblable aux « fusées » d'aujourd'hui (1).

Pl. VI. Fig. X et XI

La fabrication des canons se perfectionna au commencement du xve siècle. On coula des bouches à feu en fonte de fer, qui portaient jusqu'à 1,000 pas. Toutefois, jusqu'au milieu de ce même siècle, elles ne furent guère employées que portées sur des voitures (Pl. VI, fig. X et XI).

Tactique des postes de chariots.

La tactique d'alors, comme chacun le sait, reposait principalement sur l'établissement de postes fortifiés au moyen de chariots (*Wagenburgen*); genre d'obstacles dont, étant donnée l'artillerie de l'époque, l'infanterie seule pouvait venir à bout. D'où, pour l'attaque comme pour la défense, le besoin de grandes masses d'infanterie.

C'est seulement dans la seconde moitié du xve siècle que l'artillerie eut fait assez de progrès, comme puissance et mobilité, pour obliger ce mode de fortification par les chariots, à disparaître. L'infanterie suisse fut la première qui combattit sans s'appuyer sur un réduit de ce genre. Pourtant pendant tout le cours du xve siècle elle ne se servit des armes à feu que dans une faible proportion. La formation par masses profondes comportait l'armement en hallebardes et longues lances, avec l'épée de combat et la masse d'armes, sans bouclier, — les premiers rangs seulement étant couverts d'armures. — Aussi vers la fin du xve siècle, la proportion des armes à feu aux armes blanches n'était encore, chez les Suisses, que de 1 à 5.

Pl. VI. Fig. XII.

Pour l'attaque des places fortifiées on construisait déjà de lourds canons de bronze (2) (Pl. VI, fig. XII). Cependant l'usage ne put s'en généraliser.

Transport des gros canons.

Leur transport, en effet, n'exigeait pas moins de 59 chevaux, savoir : 12 pour le canon lui-même, 16 pour la voiture portant les bois de plate-forme, 4 pour le treuil, 6 pour l'écran protecteur, 20 pour amener les 15 boulets de pierre — à raison de 3 par voiture — avec 2 quintaux et demi de poudre dont il fallait 14 livres ou 7 kilog. par coup, — et enfin un cheval pour la voiture qui portait le maître canonnier et ses six servants avec leur outillage.

Poids des gros canons.

Le plus ancien des canons de bronze, de grosseur plus qu'ordinaire, fondu en Europe, fut, autant qu'on peut le savoir, exécuté à Marienberg, en Saxe, en 1408 (trois ans par conséquent avant la *Faule Mette* de Brunswick). Son poids était d'environ 130 quintaux.

Soixante-dix ans plus tard, le roi de France Louis XI, qui, dans ses

(1) Müller, *Waffenlehre*, 1859.

(2) *Die Riesengeschütze des Mittelalters und der Neuzeit* (Les canons géants du moyen âge et des temps modernes), par R. Wille. — Berlin, 1870.

rapports continuels avec l'Angleterre et la Bourgogne, avait eu mainte occasion d'apprécier les effets de l'éloquence de l'*ultima ratio regis*, fit couler à Paris, Tours, Orléans et Amiens, les canons qu'on appela les *Douze pairs de France*, qui lançaient à plus de 500 mètres un boulet de pierre de 500 livres — ce qui devait correspondre à un calibre d'environ 22 pouces (55 centimètres). — L'un de ces *pairs* éclata d'ailleurs dans le tir et tua son fondeur, un nommé Jean Mocqué, ainsi que quatorze autres personnes.

La coulevrine de Saint-Dizier avait un diamètre intérieur de 20 3/4 de pouces (50 centimètres), et lançait un boulet de granit de plus de 4 quintaux. Un boulet de fer de ce calibre aurait pesé 11 quintaux.

non-monstre russe.

Au Kremlin de Moscou se trouvent plusieurs canons de dimensions extraordinaires. Le plus grand est le *Tsar-Pouchka* (1) ou le roi des canons : un tube avec chambre, qui fut fondu en 1586 par Mᵉ André Tchakhoff, et qui pèse 780 quintaux ; son calibre est de 35 pouces ou près d'un mètre, et sa longueur de $5^{m}30$.

Ce tube à canon, bien qu'il ne soit qu'un échantillon colossal qui, probablement, n'a jamais tiré, et peut-être même n'a jamais été destiné à servir réellement, est cependant très intéressant et très digne d'admiration comme pièce fondue — surtout en raison de l'époque à laquelle remonte sa fabrication.

Les canons de bronze ou de fonte de fer devinrent peu à peu de plus en plus nombreux, si bien qu'au commencement du XVIᵉ siècle, on en trouve de tout poids et de toute forme. On avait épuisé toute la série des calibres : depuis les canons longs qui tiraient des boulets de 100 kilogrammes, jusqu'aux mortiers et aux bombardes qui lançaient des boulets de pierre du poids de 500 kilogrammes.

Cette variété de dimensions provenait de la nature multiple des projectiles. Car on projetait, avec les canons, aussi bien des dards ou des flèches incendiaires, que des boulets de pierre, de fer, de bronze ou de plomb, des balles à feu, des pierres rougies au feu, des obus, des boites à mitraille remplies de balles de plomb, ou même des sacs de pierres... Mais l'emploi d'une telle artillerie ne pouvait cependant être bien utile.

'ig. XIII.

Les canons, comme on peut le voir par les figures ci-jointes, étaient fixés sur d'énormes affûts impossibles à manier ; et c'est seulement dans la seconde moitié du XVᵉ siècle qu'on arriva à mettre, sous ces affûts, des roues à l'avant, et deux crochets de manœuvre à l'arrière (Pl. VI, fig. XIII), en y ajoutant même, pour les pièces très lourdes, un cric, afin de permettre de mouvoir l'affût et de lui donner la direction voulue.

---

(1) Le mot russe *pouchka* signifie canon.

C'est au siège de Constantinople, par le sultan Mahomet II, en 1453, qu'il fut fait pour la première fois, rationnellement et sur une grande échelle, usage du tir vertical contre la flotte génoise qui s'était réfugiée derrière les murailles de Galata, où le tir ordinaire des canons ne pouvait l'atteindre. Dès le deuxième coup de mortier, un bâtiment fut coulé. **Premier emploi rationnel du tir vertical.**

Mais un fait qui montre avec quelle lenteur les perfectionnements réalisés se transmettaient, en ce temps-là, d'un point à un autre, c'est qu'en France on n'apprit à connaitre les mortiers qu'en 1634, — par l'ingénieur anglais Malthus, — bien que, dès la fin du xve siècle, l'artillerie eût accompli de notables progrès.

Il existait une variété de calibres dont nous ne pouvons que difficilement nous faire une idée aujourd'hui. Le *double canon* exigeait, pour ses attelages, 35 chevaux ; le *serpentin de campagne*, 23 ; la *coulevrine lourde*, 17 ; la *moyenne*, 7 ; le *fauconneau lourd*, 2, et le *léger*, 1 seulement. Cela dura jusqu'au jour où Charles VIII, en France, et Maximilien Ier, en Autriche, entreprirent une réforme de l'artillerie. **Fig. XIV à XVIII.**

Les calibres des grosses pièces furent réduits et appropriés au tir des boulets de fer (Pl. VI, fig. XIV, XV, XVI) ; les calibres moyens reçurent plus de mobilité afin de pouvoir être également emmenés en campagne. On continua à trainer des mortiers, mais l'usage en demeura très restreint à cause de leur défaut de mobilité et de leur mode de construction (Pl. VI, fig. XVII). La façon dont on transportait la poudre, en ce temps-là, n'est pas moins caractéristique (Pl. VI, fig. XVIII).

Mais quand, au milieu du xvie siècle, on eut découvert que les canons longs avaient une portée plus grande que les canons courts, on se lança de nouveau dans les extrêmes, en adoptant des *serpents* d'une longueur de 50 calibres. C'est seulement plus tard qu'on reconnut qu'une trop grande longueur d'âme est également nuisible à la portée. On chercha alors par des raccourcissements successifs, à trouver la juste proportion qui convenait aux bouches à feu. **Expériences pour déterminer la longueur d'âme des canons.**

Les données ci-dessous, relatives aux pièces envoyées en Flandre en 1588, donnent une idée de l'état où se trouvait l'artillerie à cette époque :

Noms des bouches à feu	Poids en kilogrammes	Diamètre de l'âme en centimètres	Poids du projectile en kilogrammes	Poids de la charge de poudre en kilogrammes
Demi-canon.	3,000	16,30	15	14
Coulevrine (kalikrine). .	2,000	13,70	9	9
Demi-coulevrine	1,500	11,10	4,5	4,5
Sacré.	750	8,50	2,5	2,5
Mignon.	550	7,80	2,2	2,2
Fauconneau.	400	5,90	1,2	1,2

…que …elages …a milieu …e siècle.

Il est cependant caractéristique que, jusqu'au milieu du XVIII[e] siècle, il n'existait pas d'attelages militaires pour le service des bouches à feu et qu'on les traînait avec des chevaux, des bœufs et des mulets loués ou requis à cet effet. Aussi arrivait-il souvent qu'au combat, les conducteurs s'enfuyaient, avec ou sans leurs animaux, et laissaient les canons en plan.

…dans le …ent des …ces.

C'est seulement au commencement du XVI[e] siècle que nous avons à signaler un grand progrès.

XIII[a].

On abandonne alors le mode de chargement à la pelle ou « lanterne », si embarrassant et qui exigeait toute une série d'ustensiles compliqués, comme on peut le voir par notre figure (Pl. VI, fig. XIII[a]). La charge est désormais enfermée dans des sacs dits gargousses.

A ce moment aussi, on commence à constituer régulièrement la mitraille pour remplacer les pierres, morceaux de ferraille, etc., qu'on lançait avec des pierriers, mortiers ou obusiers sans les relier ensemble d'une manière quelconque. La première mitraille consistait en simples sacs ou paniers en osier du calibre du « pierrier », qui renfermaient un certain nombre de morceaux de silex, et qu'on fixait sur un sabot en bois pour les lancer ensuite au moyen du tir vertical. Ce fut un progrès quand on renferma ces projectiles dans une enveloppe en fil de fer.

VII. . XIX XX.

Puis on employa également les boulets ramés et enchaînés (Pl. VII, fig. XIX).

Si l'on veut se représenter le matériel d'artillerie d'alors, il faut savoir que, pour servir une pièce et tirer un coup de canon, on était obligé d'exécuter un nombre infini de manipulations dont il n'était pas possible d'omettre une seule. Le canon français représenté Pl. VII, fig. XX peut nous en donner une idée.

Il n'est donc pas étonnant qu'on en arrivât à considérer comme satisfaisants, des résultats tels que ceux obtenus à la bataille de Nordlingen en 1645, où l'artillerie tira trois fois et parvint même à charger une quatrième.

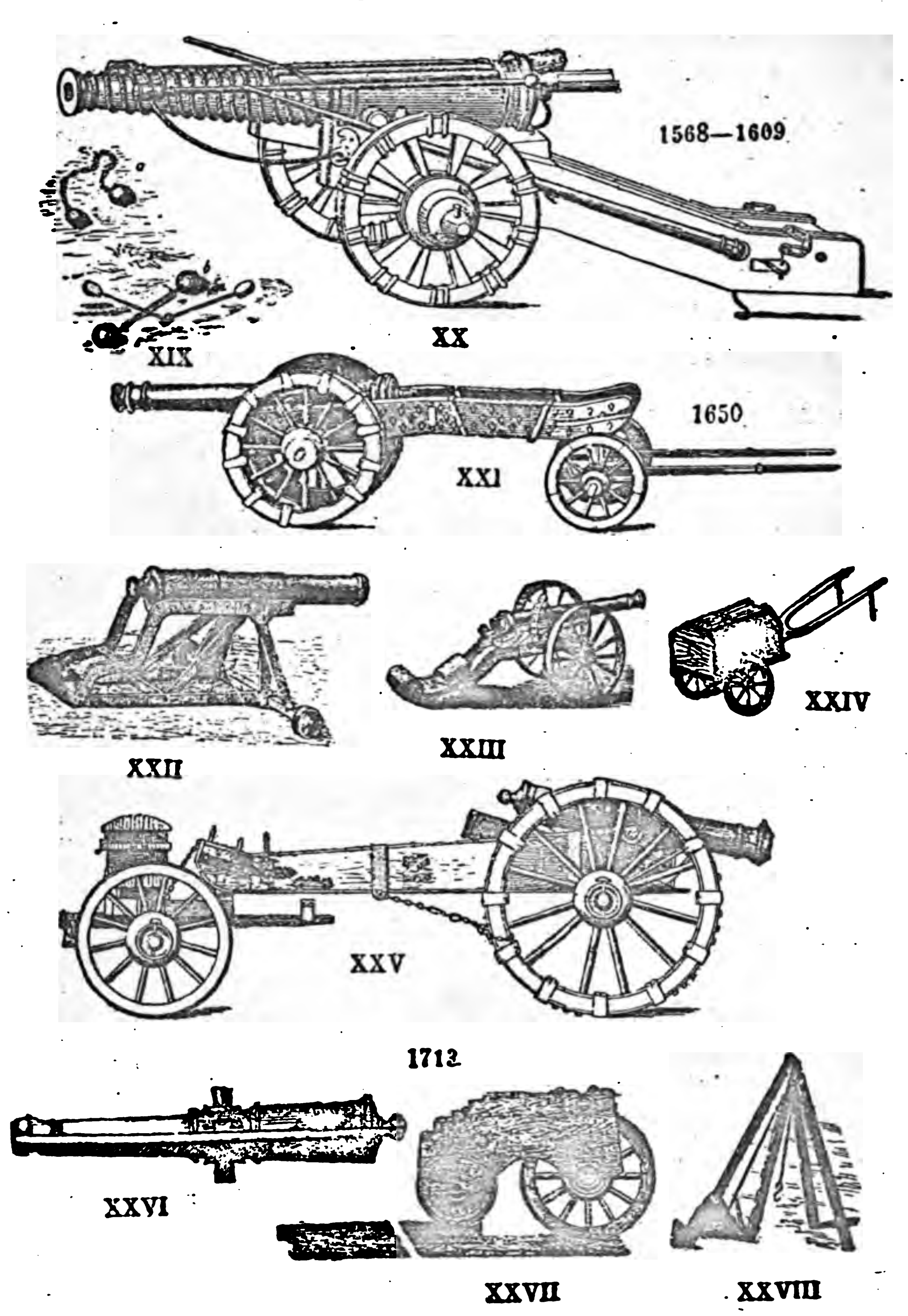
…sité des …es de …s à feu. . XXI …XIV.

D'autres causes encore contribuaient à entraver le fonctionnement de l'artillerie. Ainsi, le mélange des différentes sortes de bouches à feu devait amener, sur le champ de bataille, de nombreux embarras. D'après Montecuculli, l'artillerie impériale se composait, dans la seconde moitié du XVII[e] siècle, de deux espèces principales de bouches à feu : celles à âme cylindrique et celles à âme en forme de cloche. La première comprenait des canons et des coulevrines (Pl. VII, fig. XXI) ; la seconde, des canons, des pierriers, mortiers et pétards.

On commençait à construire des affûts en fer (Pl. VII, fig. XXII et XXIII) et à se servir de « charrettes à mitraille » (Fig. XXIV).

Les types étaient si nombreux que l'on considéra comme un grand

PLANCHE VII



Canons des xviie et xviiie siècles.

Explication des figures de la planche VII.

Fig. XIX. Boulets chaînés ou ramés. Ce sont deux boulets réunis par une chaîne ou par une barre de fer. Puis encore deux demi-boulets s'ajustant l'un à l'autre, réunis par une tige à charnière. Quand un projectile de ce genre sortait d'une pièce et que les deux projectiles fendaient l'air en s'équilibrant en quelque sorte l'un l'autre, reliés comme ils l'étaient par une chaîne ou une barre — ils devaient balayer tout l'espace compris entre eux et rendaient ainsi dangereuse une surface bien plus large que ne l'eût pu faire un projectile isolé. Mais l'effet était très incertain, car souvent la tige se brisait ; et de plus on ne pouvait généralement compter sur une trajectoire régulière. Dès la fin du XVII[e] siècle les boulets ramés avaient cessé d'être employés dans les armées de terre.

Fig. XX (1568-1609). Canon français avec limonière fixée à la queue de l'affût et qui, pendant le tir, se place renversée le long des flasques. Pour porter la pièce en avant pendant le combat, d'après les usages d'alors, on attachait une corde à l'entretoise antérieure de l'affût et cette corde était, pendant le tir, enroulée autour de la volée de la pièce.

Comme moyen de pointage on se servait en général d'un simple coin en bois qui reposait sur l'entretoise du milieu et sur un boulon placé en avant de celle-ci. L'attelage se composait de 4 chevaux (pour les calibres légers), et de 6 pour celui de 12 livres.

Fig. XXI (1650). Canon de 12 livres français (1650-1700).

Fig. XXII (1713). Affût de place en fer (danois).

Fig. XXIII (1713). Canon de campagne de 3 livres (danois), avec affût en fer forgé, construit d'après les principes modernes.

Fig. XXIV (1720). Charrette à gargousses.

Fig. XXV (1750). Canon autrichien allégé par l'amincissement du métal et la suppression des armements, avec coffre à munitions et chaînes. L'affût est accroché à un avant-train, de sorte que la pièce est transformée en une voiture à 4 roues.

Fig. XXVI (1777). Canon du système Gribeauval.

Fig. XXVII. Affût à cadre, formé de deux madriers placés l'un sur l'autre. Les flasques supérieurs reposent à leur extrémité antérieure sur un essieu muni de deux roues à rayons, et à l'autre bout sur une roulette. Ces trois roues sont guidées sur le cadre qui se relève vers l'arrière. Ce cadre peut pivoter autour d'une cheville fixée à l'avant et fait tourner en même temps la pièce qu'il porte. Le service de celle-ci est facilité de toutes manières par ce dispositif. Cependant son emploi n'est pas permis partout en raison de la complication de l'ensemble de la construction et de la difficulté de l'installation.

Fig. XXVIII. Chèvre : appareil pour soulever les gros fardeaux, comme les pièces, etc.

progrès leur réduction à six, ayant même longueur d'âme; réforme qui fut opérée en France, à la fin du XVII[e] siècle.

Un autre progrès, réalisé dans le service des pièces, au commencement du XVIII[e] siècle, consista dans la fabrication, par forgeage, des boulets de canon, qui furent ainsi rendus plus exactement sphériques, plus polis et plus denses. — Ce procédé d'abord introduit en Autriche et en Bavière fut ensuite adopté en France.

Mais, ce qui montre bien la lenteur des progrès de cette époque, c'est qu'en 1732, l'artillerie française se servait encore de pierriers de 15 pouces.

Vers le milieu du XVIII[e] siècle on introduisit, dans le matériel, des perfectionnements et de nouveaux dispositifs qui caractérisent cette période. Ce fut l'œuvre de certains hommes remarquables : Gribeauval en France, Frédéric II et le prince Wenzel Liechtenstein en Allemagne. Ils dirigèrent les progrès de l'arme et créèrent des systèmes entièrement nouveaux. Comme type nous donnons le dessin d'un canon autrichien allégé (Pl. VII, fig. XXV).

Progrès importants de l'artillerie depuis le milieu du XVIII[e] siècle.

Fig. XXV.

Toutefois, la plus grande réforme réalisée dans ce genre fut celle accomplie en France par Gribeauval, quand il devint premier inspecteur général de l'artillerie (1777) et qu'il fit prévaloir définitivement le principe du classement des bouches à feu en pièces de campagne, de place, de siège et de côte.

Gribeauval en France.

Fig. XXVI et XXVII.

Le système d'artillerie établi sur cette base à partir de 1765 (Pl. VII, fig. XXVI) et qui porte le nom de Gribeauval, comprenait : des canons de place de 24, 16, 12 et 8 pouces; des canons de campagne de 12, 8 et 4 pouces, des obusiers de siège de 8 pouces, des obusiers de campagne de 6 pouces, des mortiers de 12, 10 et 8 pouces; enfin, — ce qui paraît presque incroyable — le lancement des pierres était conservé, et s'effectuait au moyen de pierriers de 16 pouces.

Gribeauval introduisit en même temps, au lieu des incommodes affûts en bois (Pl. VII, fig. XXVII), des affûts en fer. Il fit aussi réunir le boulet à la charge sous forme d'une cartouche, et substitua exclusivement la mitraille en boites à la mitraille en sacs. Pour chaque calibre furent établies des boites de deux sortes : les unes avec petits et les autres avec gros biscaïens.

Vers la même époque, le perfectionnement du fusil d'infanterie et l'emploi plus répandu des tirailleurs avaient rompu l'équilibre entre l'infanterie et l'artillerie. Il fallait donc absolument que, pour maintenir sa situation, cette dernière arme parvint à doter ses canons de campagne de plus de mobilité et d'une puissance plus considérable aux grandes distances.

Frédéric II introduisit aussi une innovation importante en 1759, par la

Création de l'artillerie à cheval par Frédéric II.

formation d'une batterie à cheval de canons de 6 livres. L'emploi de l'artillerie à cheval n'était pas absolument une nouveauté — car dès les XVIe et XVIIe siècles on en connaissait l'usage et les avantages. Toutefois, l'organisation prussienne présente, comparativement à ce qu'on avait précédemment sous ce rapport, cette différence que Frédéric II ne créa pas seulement des canons isolés maniés par des cavaliers, mais un corps de troupes régulièrement constitué pour ce service.

Cet exemple fut bientôt suivi par toutes les autres puissances.

2° Progrès de l'artillerie depuis le commencement du XIXe siècle jusqu'en 1850.

[...]fforts de [Nap]oléon pour [d]évelopper [l]'artillerie.

Lors des guerres de la Révolution, pour répondre aux nécessités les plus pressantes, on commença, en France, à construire des canons plus commodes à manier et plus efficaces pour la nouvelle tactique adoptée.

L'artillerie de campagne fut répartie en artillerie régimentaire et artillerie de réserve ou de position. Et 140 compagnies furent constituées pour servir 840 pièces.

En 1796, Napoléon Bonaparte affecta l'artillerie de campagne aux divisions d'infanterie, y compris les obusiers de 6 pouces qui, précédemment, faisaient partie de l'artillerie de réserve et dont le nombre fut augmenté. Mais comme ces bouches à feu marchaient de pair avec les canons, leurs défectuosités se firent immédiatement sentir.

Jusqu'au temps de Frédéric le Grand, les batailles se préparaient pendant plusieurs jours à l'avance : les deux armées cherchant à s'assurer l'avantage d'une bonne position. Quand on en avait trouvé une, on la renforçait le plus vite possible avec des fortifications de campagne, et on armait de canons les ouvrages ainsi construits.

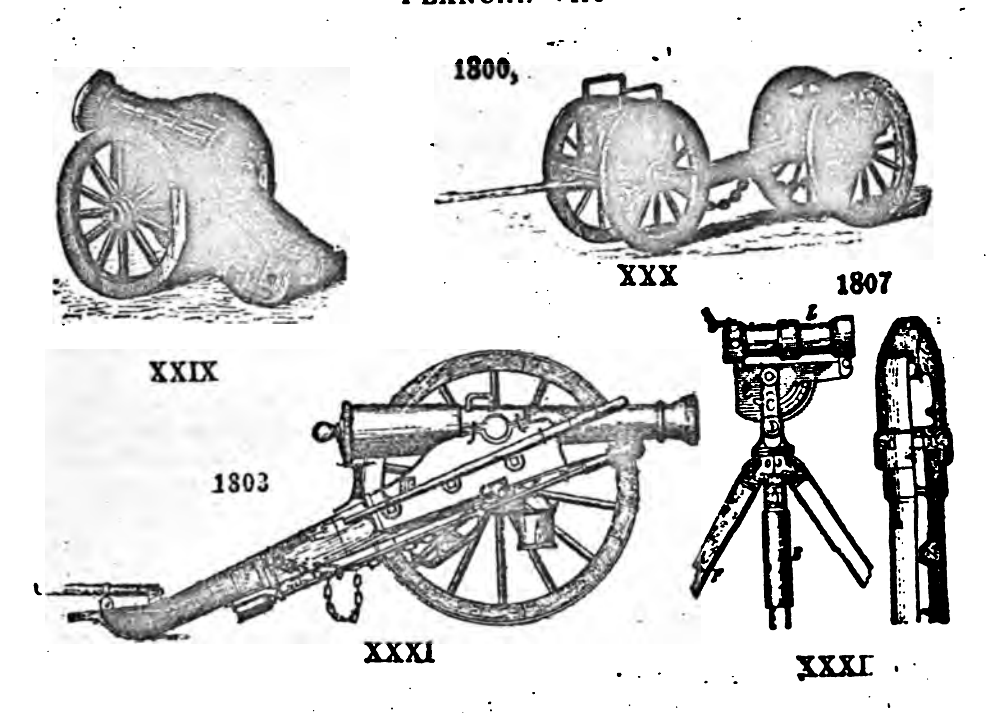
Puis on attendait l'attaque de l'ennemi, ou bien, quand on se sentait assez fort, on sortait de sa position pour l'attaquer. Et, dans l'attaque comme dans la défense, on cherchait à donner à l'artillerie une position autant que possible dominante que, la plupart du temps, elle conservait pendant toute la durée du combat.

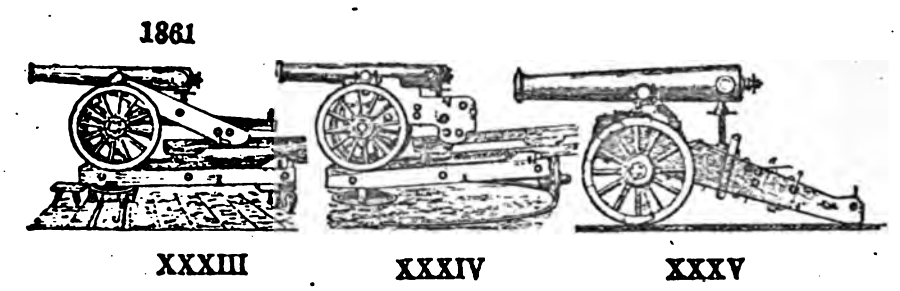
[P]l. VIII. [Fi]g. XXIX [e]t XXX.

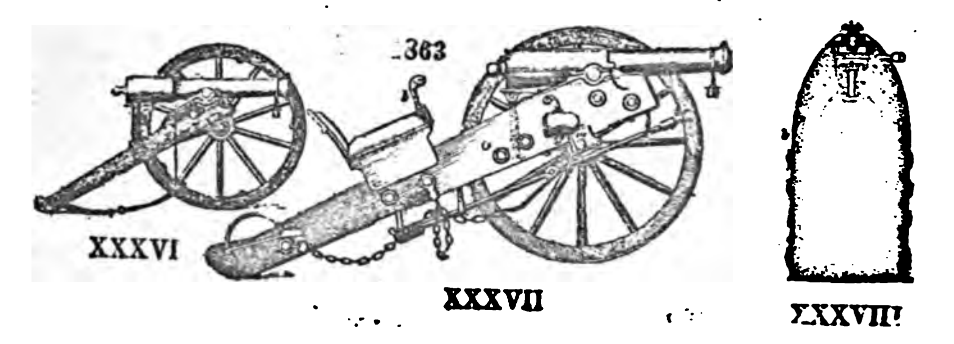
— La figure XXIX, pl. VIII, nous montre un canon prussien de 25 livres, datant de l'an 1800 et la figure XXX, un obusier de campagne anglais de la même époque.

Les victoires du grand Frédéric amenèrent, chez toutes les puissances, une modification du matériel d'artillerie. Les canons construits d'après le système de Gribeauval étaient déjà allégés et plus mobiles ; — de sorte que

PLANCHE VIII







Canons du XIXe siècle (1800 à 1863)

Explication des figures de la planche VIII.

Fig. XXIX (1800). Canon prussien de 25 livres.

Fig. XXX (1800). Obusier de campagne anglais. Les deux flasques de l'affût, qui portent le canon, ne vont guère au delà de l'extrémité postérieure de celui-ci et se continuent vers la queue sous la forme d'une seule pièce de bois. On nomma ces affûts des affûts à flèche. L'avant-train porte déjà un coffre qui renferme des munitions et peut en même temps servir de siège.

Fig. XXXI (1803). Le canon de Napoléon. L'âme ne comportait pas de chambre, mais il y avait sous la volée un plateau perpendiculaire à l'axe de la pièce, qui reposait sur la vis de pointage. Le poids de la bouche à feu était entre 600 et 620 kilogrammes; l'affût était à flèche avec lunette de crosse. En avant il avait deux flasques courts dans lesquels se trouvaient les tourillons.

Fig. XXXII (1807). Fusées à rotation armées d'un projectile creux, qui furent adoptées en 1807 et améliorées plus tard (1857). Le projectile est en *g;* au-dessous de lui se trouve une cavité, la chambre de rotation *K* avec quatre trous de rotation *o*. La douille de la fusée portait à son extrémité antérieure un bloc massif de composition *M*, et, en arrière, la composition impulsive *Z*, percée de part en part en *k*. Le feu était mis à la fusée du projectile par une mèche à étoupille disposée dans le canal qui allait du trou de rotation à la pointe de celui-ci.

L'instrument qui servait à lancer les fusées se composait du trépied *F*, de l'appareil de pointage *Q*, du canal porte-fusée *L* et du poids *B* destiné à assurer l'équilibre de l'ensemble. Pour mettre le feu on se servait, au début, d'une platine à percussion mue par une chaine à tirage; plus tard, on se servit d'allumeurs à friction, pour lesquels le canal du trépied était muni à l'arrière d'un canal de mise de feu.

La campagne de 1866 a démontré que l'effet de ces fusées ne pouvait pourtant pas répondre aux conditions plus difficiles posées à l'artillerie; aussi furent-elles plus tard abandonnées.

Fig. XXXIII (1861). Canon autrichien en fer forgé et affût de batterie, système 1861.

Fig. XXXIV (1861). Affût pour tirer sous de très grands angles au-dessous de l'horizon.

Fig. XXXV. L'affût haut de batterie de 15 centimètres diffère de l'affût de batterie ordinaire, principalement par une garniture en fer présentant des coussinets qui reçoivent les tourillons et leurs sus-bandes pour le tir de la pièce.

Fig. XXXVI (1863). Canon de montagne rayé, de 7 centimètres, à chargement par la bouche, en bronze ordinaire, obtenu par la méthode du coulage massif.

Fig. XXXVII (1863). Canons de campagne en bronze, rayés, de 8 centimètres et 10 centimètres, obtenus par la même méthode.

Fig. XXXVIII (1863). Projectile creux, modèle 1861, en fonte de fer, à simple paroi et entouré d'un manchon de plomb *b*, sur sa partie cylindrique.

Sur le manchon se trouvent des reliefs circulaires dont le diamètre est égal à celui de l'âme au fond des rayures. Dans l'œil du projectile est vissée la fusée à percussion, modèle 1861, pour canons à chargement par l'arrière. La goupille de sûreté *v* est dans le trou *ad hoc*, placé sur le côté.

La vis-amorce *z* et la goupille ne sont mises en place qu'au moment même de charger; jusque-là, les ouvertures destinées à les recevoir sont bouchées avec des tampons de papier.

---

l'artillerie de campagne française de 1789 disposait aussi d'un matériel approprié à des mouvements plus rapides.

Le système, dit de l'an XI, établi par Napoléon, comprenait des canons courts de 24 livres, des canons longs et courts de 12 livres et de 6 livres, des canons de montagne de 3 livres, des obusiers de 24 pouces et des mortiers du même calibre. Plus tard on y ajouta des obusiers et des mortiers de 6 pouces, et, pendant les guerres de l'empire, des canons de campagne de 12 et de 8 livres. — Des batteries à cheval furent également introduites.

Extension des expériences sur les projectiles creux.

Un fait digne de remarque, qui remonte à cette époque, c'est que le Comité de Salut public avait ordonné, sur les projectiles creux, des expériences qui avaient été conduites très secrètement, au cours des années 1794 et 1795 ; expériences à la suite desquelles il fut envoyé 140,000 projectiles creux et 54,000 projectiles incendiaires dans les ports, pour l'armement de la flotte. Mais comme on n'avait pas pris assez de précautions contre les dangers que pouvaient causer ces projectiles, une commission de la marine se prononça en 1802 contre leur emploi à bord des navires et la solution de cette question fut ajournée.

Les guerres continuelles de la République et de l'Empire empêchèrent le développement de l'artillerie.

Fig. XXXI. Fig. XXXII.

Les types de bouches à feu adoptés par Napoléon Ier en 1803 (Pl. VIII, fig. XXXI) reposaient sur des principes qu'il aurait fallu d'abord éprouver pendant une période de paix assez longue, tandis que les guerres du temps obligeaient à une précipitation fâcheuse. Dès 1810, sur l'ordre de l'Empereur, se réunit une commission pour modifier le système indiqué plus haut, et qui n'avait été exécuté qu'en partie. Mais cependant, comme les autres puissances n'entreprirent aucune modification sérieuse, la réforme de l'artillerie ne fut pas non plus vivement poussée par Napoléon. A noter à cette époque, l'adoption de « fusées de guerre » munies de projectiles creux (Pl. VIII, fig. XXXII).

Le système d'artillerie de campagne autrichien demeura sans modifications notables au point où l'avait amené, en 1753, le prince de Liechtenstein, de même que le système prussien resta celui du roi Frédéric II.

Nouveaux types de canons et d'obusiers en Angleterre depuis 1822.

C'est l'Angleterre qui, en 1822, donna le premier signal d'une transformation du matériel d'artillerie, par la création de canons et d'obusiers, munis d'affûts à flèche bien compris et très mobiles. Les batteries avaient six pièces, dont un obusier.

En outre l'Angleterre imagina deux nouvelles sortes de projectiles, les fusées et les shrapnells (1807).

Imitation par d'autres puissances

En Prusse, après les guerres de l'Empire, l'attention se porta sur le système anglais, ce qui conduisit à l'établissement du matériel modèle 1842.

Pourtant à cette époque on n'avait pas aussi grand'peur qu'aujourd'hui de voir d'autres États posséder de meilleures armes ; et les dernières pièces d'ancien modèle ne furent abandonnées qu'en 1852 et 1853 par l'artillerie prussienne.

Pour l'artillerie russe, ce fut l'année 1838 qui amena des modifications essentielles dans son système de canons de campagne.

En Autriche, quand, par suite de l'augmentation considérable de puissance que les armes à feu portatives avaient acquise, on se vit enfin forcé de transformer le matériel d'artillerie, on imagina, en 1850, un système de canons de campagne qui fut qualifié de « matériel du projet », mais qui ne commença à être distribué en partie qu'immédiatement avant l'adoption des canons rayés.

ons à bombes çais en fonte de fer.

Mais une innovation de grande importance fut réalisée en France par Paixhans qui, depuis 1809, faisait continuellement des propositions pour l'établissement de canons à bombes en fonte de fer de gros calibre et d'un diamètre d'âme de 7, 8 et 10 pouces. Les premiers essais, exécutés à Brest en 1824 avec un canon à bombes de 80 livres, ayant donné des résultats favorables, des bouches à feu de ce genre furent placées en 1836 sur beaucoup de bâtiments de guerre français.

s shrapnells.

Une deuxième et non moins importante innovation, dans l'organisation des projectiles de l'artillerie, fut l'établissement par le colonel anglais Shrapnell, du principe des projectiles explosifs. Les projectiles creux remplis d'une charge d'éclatement et de balles de plomb, dont on s'était servi déjà dans les siècles précédents, ne présentaient rien de particulier dans leurs effets. Car, pas plus que pour les projectiles creux ordinaires, on n'était maitre de régler le moment où ils éclataient. Le colonel Shrapnell conçut, en 1803, l'idée de faire éclater ces projectiles en avant et à une certaine hauteur au-dessus du but, pour lancer contre celui-ci, sous forme de gerbe, les balles dont ils étaient remplis. La principale difficulté du problème consistait évidemment dans l'établissement d'une fusée prenant feu au moment voulu. Le progrès considérable ainsi fait dans cette voie reçut une impulsion puissante quand, en 1835, Bormann imagina le principe de la composition fusante disposée en forme d'anneau.

Mais ce qui montre combien, même encore dans la première moitié de notre siècle, la transmission des connaissances acquises se faisait plus lentement qu'aujourd'hui d'un pays à un autre, c'est que déjà, pendant la guerre d'Espagne, de 1807 à 1814, les Anglais avaient, à plusieurs reprises, employé les shrapnells contre les Français, à des distances de 450 à 1,250 mètres et que, cependant, la France n'avait pas encore résolu cette même question en 1850 ; tandis que, d'autre part, la Prusse demeura jusqu'à 1840 sans posséder aucun shrapnell dans les approvisionnements de son artillerie.

Un nouveau progrès fut marqué par l'adoption d'étoupilles fulminantes en 1830. L'artillerie se trouva ainsi dispensée de la nécessité d'être toujours, au combat, munie d'une mèche allumée; la mise de feu devint plus facile, plus rapide, plus sûre. Les étoupilles fulminantes.

Néanmoins, l'état du matériel restait encore très défectueux.

Dans le tir de plein fouet des boulets et des obus, la plus grande distance où l'on pût en campagne obtenir un résultat appréciable, était évaluée à 1,200 mètres pour les grosses pièces et à 1,000 mètres pour les pièces légères. Au delà de cette distance, l'artillerie employait le tir roulant — direct ou courbe — de bien moindre valeur.

3° Période de transition de 1850 à 1860.

Les progrès réalisés dans la tactique, particulièrement dans l'emploi du combat en tirailleurs, mais surtout l'extension de l'usage des fusils rayés, qui ne permettaient plus à l'artillerie de s'approcher de l'infanterie à portée du tir efficace de ses canons d'alors — 1,800 mètres pour les boulets pleins tirés de plein fouet et 600 mètres pour les projectiles creux — ne pouvaient manquer d'influer beaucoup, non seulement sur l'emploi mais aussi sur l'importance de l'artillerie. Et il en résulta de multiples réformes. Aussi la période de 1850 à 1860 parait-elle décisive au point de vue du développement de l'artillerie moderne. Les canons rayés déterminent de grands progrès dans l'artillerie.

Au cours de ces dix années, cette arme fit les plus grands efforts pour établir un nouveau canon de campagne lisse dont la création était d'autant plus urgente que, par suite de l'efficacité croissante des shrapnells, les boulets pleins, surtout depuis l'abandon des formations profondes, avaient beaucoup perdu de leur valeur.

Aussi semblait-il tout indiqué de remplacer ces boulets pleins par des obus, ce qui conduisit à la construction de canons-obusiers, — parmi lesquels le modèle français de 1849 prit la première place — et de canons de 12 livres allégés ou raccourcis. Canons-obusiers.

En Crimée l'armée française était entièrement pourvue de ce nouveau matériel.

La diminution d'importance que l'adoption des fusils rayés avait fait éprouver à l'artillerie en général, frappait en grande partie les batteries à cheval. L'impuissance où se trouvait désormais réduite la mitraille, dont l'artillerie à cheval avait toujours considéré l'emploi cemme son domaine spécial, devait annuler tous les avantages que présentait ce genre de troupes.

D'autre part, on accordait une attention toujours plus grande aux fusées

de guerre, — par suite de l'augmentation de leur efficacité, amenée par l'accroissement de puissance de l'obus qu'elles portaient à leur extrémité.

Développement graduel des canons rayés. Entre temps se développait le « canon rayé » comme le représentant du nouveau principe élevé par les armes à feu portatives à une si considérable hauteur.

La construction de canons rayés et se chargeant par la culasse avait été, depuis des siècles, essayée bien des fois. De nombreux témoignages nous prouvent l'existence, à des époques très reculées, de bouches à feu dans lesquelles se trouvaient des excavations (rayures), soit rectilignes, soit héliçoïdales.

Déjà aux XVe et XVIe siècles, ils apparaissent sous le nom de « canons à chambre, canons à coins », etc. Mais l'établissement d'un modèle vraiment utilisable échoua toujours devant les imperfections de la technique; de sorte que, pendant longtemps, les difficultés rencontrées furent considérées comme insurmontables.

Premiers résultats obtenus par Cavalli. Les obstacles qui s'opposaient ainsi à l'application du nouveau principe furent écartés, pour la première fois, d'une façon vraiment pratique, en 1833, par le major d'artillerie Cavalli, que le gouvernement sarde autorisa à construire 22 obusiers. Le canon Cavalli lançait, avec une charge de 4 kilogrammes de poudre, un projectile de 30 kilogrammes à 3,500 mètres.

Canons rayés de 4 et de 12 en France. A la suite de la guerre de Crimée on fit également en France des essais sur les canons rayés (1855). Afin d'arriver promptement à un résultat utile, l'empereur Napoléon chargea le Président du comité d'artillerie, le général de la Hitte, d'établir et d'essayer une pièce du calibre de campagne. Les résultats des expériences exécutées en 1856 amenèrent à décider l'adoption, pour ce service, d'un canon rayé de 4 tirant un projectile de 4 kilogrammes concurremment avec un canon de 12 également rayé et entrant dans l'armement pour une plus faible proportion.

La construction des pièces nouvelles fut poussée avec tant d'énergie en 1858, en prévision de la guerre attendue contre l'Autriche, que 32 batteries de 4 rayé et 4 batteries de 12 rayé purent prendre part à la campagne d'Italie en 1859. Batteries qui rendirent de si bons services que, de 1859 à 1860, le système français fut adopté avec de faibles modifications par la plupart des artilleries européennes — à l'exception, pour le moment, de l'Angleterre et de la Prusse.

Si cependant, au cours de cette campagne d'Italie, la supériorité des canons rayés français sur les canons lisses autrichiens ne se manifesta pas dans la mesure qu'on était en droit d'attendre, cela s'explique par ce fait que, faute de temps, la distribution, aux troupes, du nouvel armement, dut avoir lieu sans instruction préalable. La plupart des batteries ne reçurent le nouveau matériel qu'à Toulon, Marseille ou Lyon, le jour même de

l'embarquement ou du départ, de sorte que ni les officiers ni la troupe n'avaient la moindre idée de son emploi (1).

Avantages des canons rayés sur les canons lisses.

Cependant voici les résultats des expériences comparatives exécutées après la guerre entre les canons lisses et les canons rayés.

Le canon rayé donne, au lieu de l'incertitude du tir précédemment constatée, une grande probabilité d'atteindre le but à toutes les distances jusqu'à 1,800 mètres.

Au delà de cette distance la certitude d'atteindre n'est plus qu'une probabilité, mais pourtant si considérable encore, qu'elle surpasse celle des canons lisses tirant à boulet plein à des distances inférieures de 450 à 600 mètres.

Fig. XXXIV à XXXVIII.

Et si la grande probabilité d'atteindre diminue avec l'augmentation de la distance, c'est uniquement parce que l'objet visé apparait alors si petit à l'œil, qu'en ne peut plus être certain d'avoir vraiment bien pointé la pièce. Car le canon tire plus juste que l'œil humain ne peut voir.

Les figures XXXVI et XXXVII de la planche VIII nous montrent les types des canons rayés adoptés en Autriche à la suite de ces expériences ; et la figure XXXVIII de la même planche nous fait voir les projectiles creux en fonte correspondants.

4° Les artilleries de campagne depuis l'année 1866 jusqu'à l'adoption de la poudre sans fumée.

Premier emploi, sur une grande échelle, des canons rayés dans la campagne de 1866.

La campagne de 1866 fut la première où les canons rayés figurèrent en grand nombre.

D'un côté entrèrent en ligne 688 canons autrichiens se chargeant par la bouche, plus 58 canons saxons à chargement par la culasse, de fabrication prussienne. De l'autre, 641 canons prussiens à chargement par la culasse.

A quoi s'ajoutaient encore, dans les deux armées, des bouches à feu lisses : canons courts de 12, obusiers de $0^{m}15$ (batterie de sortie d'Erfurt), etc. En tout : 422 pièces lisses.

Ces dernières ne rendirent à peu près aucun service pendant la campagne.

En face des pièces rayées elles étaient impuissantes et n'eurent que rarement l'occasion de combattre de près contre les autres armes. Et cependant les canons rayés non plus n'avaient pas répondu aux espé-

(1) Prince Hohenlohe, *Das gezogene Geschütz* (Le canon rayé). — 1860.

rances, d'ailleurs exagérées, qu'on avait fondées sur eux. Ils se montrèrent insuffisants contre les fortifications de campagne et les abris en terre.

des ...ands r les ...ronze ses ...s.

Au commencement de la guerre de 1870-71, il y avait, dans l'artillerie de campagne française, des canons de bronze et des mitrailleuses à 25 tubes. L'effet de ces bouches à feu fut peu satisfaisant.

Jusqu'à l'année 1870, le plus puissant des canons de campagne français était, comme nous l'avons déjà dit, le canon de $0^{m}12$, dont les obus donnaient 22 éclats.

Par contre toute l'artillerie prussienne était pourvue de canons rayés en acier fondu, au nombre de 1,718, dont l'avantage sur les canons français consistait dans une meilleure disposition de la pièce et des projectiles. Ce qui se manifestait par une si grande supériorité dans l'effet de ces derniers et dans la précision du tir, que l'efficacité des canons français en fut presque annihilée.

Néanmoins les Prussiens n'étaient pas entièrement satisfaits de leur artillerie. Contre les chaînes de tirailleurs, surtout dans les terrains accidentés, elle produisait peu d'effet. La cause de ce défaut était surtout dans l'insuffisante tension de la trajectoire, la faible vitesse initiale et certains défauts d'organisation des projectiles.

La guerre franco-allemande fit encore constater autre chose, à savoir ; que les nouveaux fusils, grâce à leur puissance et à leur portée, rendraient extrêmement risquée l'attaque dirigée, sans l'aide de l'artillerie, contre des masses d'infanterie établies dans une solide position.

Partout, dès lors, se manifestèrent les mêmes efforts pour accroître la puissance et la portée des canons.

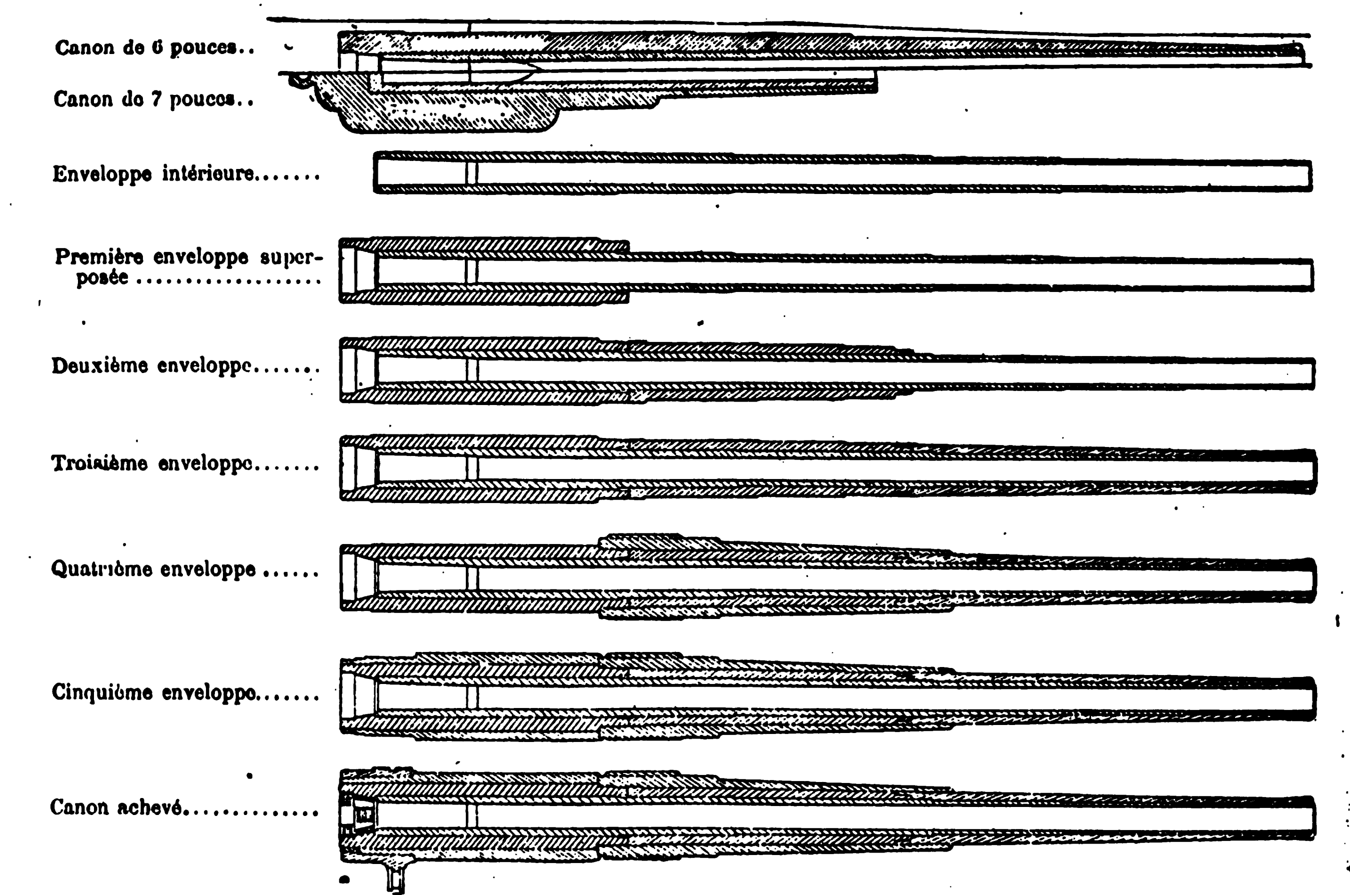
Ce résultat ne pouvait naturellement s'obtenir que par l'augmentation de la vitesse initiale des projectiles, ce qui obligeait à réaliser celle de la résistance des parois du canon à la pression des gaz de la poudre.

pour ...r la résis- ...uches

Les progrès accomplis à cette époque dans la fabrication de l'acier au creuset, d'après le procédé Martin Siemens, donnèrent à l'industrie la possibilité de fabriquer, avec l'aide de presses hydrauliques et de marteaux à vapeur d'une puissance jusqu'alors inconnue, des bouches à feu susceptibles d'une énorme résistance.

Les établissements Krupp, pour la fabrication des canons en acier fondu, ne pouvaient, en 1847, fournir que le calibre de 3 livres. Or, en 1867, Krupp commença la fabrication de canons en acier forgé, — canons frettés — et livra des bouches à feu dont le prix dépassait 2 millions de francs.

Pour donner une idée de cette fabrication, comme à titre de coup d'œil rétrospectif sur le passé, nous avons rapproché, dans la planche ci-contre, le dessin comparatif des anciennes bouches à feu de 7 pouces et d'une nouvelle



Nouveau canon de 6 pouces système d'Elswick comparé au canon de 7 pouces de l'ancien système.

pièce anglaise (modèle d'Elswick), en indiquant la série des opérations extrêmement difficiles que comporte la construction d'un canon anglais de 6 pouces.

Ce fut la Prusse qui, grâce aux usines Krupp, se remit à la tête du mouvement et créa un nouveau modèle de canon, établi surtout en vue de l'action aux grandes distances.

D'après les expériences du 20 octobre 1873, l'effet produit à 1,500 mètres par l'ancien canon était, relativement à celui du nouveau : dans le tir à obus, comme 1 est à 2,5, et dans le tir à shrapnell, comme 1 est à 3.

De plus on visait à l'amélioration des munitions et on cherchait à réaliser l'unité de canon de campagne. L'industrie privée s'attaqua à ce problème et la concurrence incessante des différentes usines produisit bientôt toute une série de perfectionnements et de types nouveaux. Les gouvernements furent inondés de modèles de canons de campagne, de canons à tir rapide, de mortiers pour la guerre de campagne, de shrapnells perfectionnés et d'obus explosifs. Et comme se faisait toujours plus vivement sentir le besoin de l'introduction, dans l'artillerie de campagne, de bouches à feu légères pour le tir vertical, l'industrie se lança surtout dans la confection de canons courts et de mortiers de gros calibre facilement transportables.

Ce mouvement, déjà remarquable par lui-même, s'accentua tout particulièrement par suite de l'invention d'une nouvelle poudre.

Par l'adoption des fusils de petit calibre, la situation relative de l'armement de l'infanterie et du canon de campagne s'était modifiée au détriment de ce dernier ; et c'était une question vitale pour l'artillerie de savoir s'il serait possible de rétablir l'équilibre ainsi troublé.

L'emploi de la nouvelle poudre et des nouveaux explosifs permettait bien aussi à cette dernière arme de déployer une plus grande puissance, mais seulement à condition de donner à son matériel une résistance suffisante.

D'innombrables essais eurent lieu, pour obtenir de plus grandes vitesses initiales en employant la nouvelle poudre dans les canons existants. Il y eut également des propositions, des projets et des exécutions de nouvelles pièces de position et de campagne, comme aussi de canons à tir rapide, qui généralisèrent l'idée de faire, du shrapnell, le projectile principal de l'artillerie.

Des canons de modèles nouveaux furent partiellement introduits dans les armées, en dépit du danger — toujours à craindre — de se voir ensuite dépassé par des modèles plus parfaits d'autres puissances ; attendu que, pour la fabrication du « canon de l'avenir », une masse de questions restaient encore à résoudre.

II. État actuel et progrès du temps présent.

Répartition des bouches à feu.

Les canons se répartissent, d'après leur destination spéciale, en :

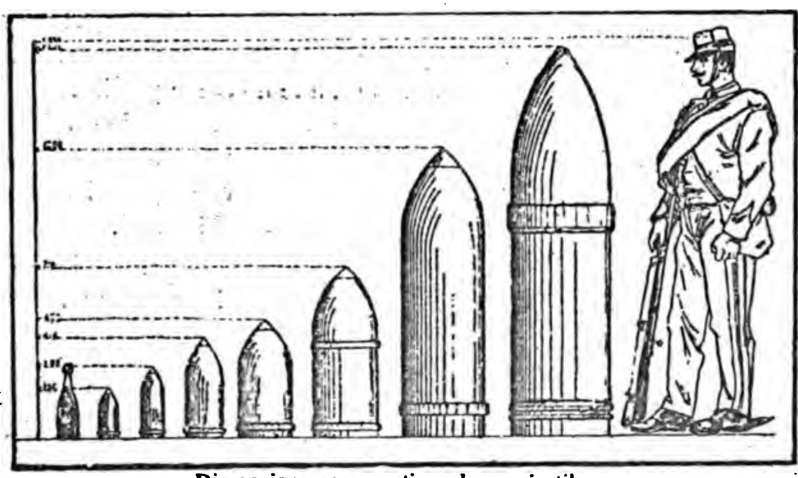
- Canons de campagne,
- Canons de montagne,
- Canons de siège,
- Canons de place,
- Canons de côte,
- Canons de marine ou de navire.

Variété des types de canons actuels.

Enfin l'on compte encore, parmi les canons, les mitrailleuses ou canons à balles.

Les figures ci-dessous peuvent donner une idée de la variété des types des canons actuels.

Nous donnons d'abord, dans la planche ci-jointe, le tableau de ceux du système Canet, qui figuraient à l'Exposition universelle de Paris de 1889 (1). Ensuite vient un dessin comparatif des dimensions des projectiles (2).



Dimensions comparatives des projectiles.

Emploi des projectiles géants

Les plus grands projectiles sont tirés par les canons de siège, de place, de côte et de marine, qui ont des dimensions considérables et dont l'usage exige des précautions spéciales, pour que les parois de l'âme puissent résister à la pression des gaz de la poudre. Afin de donner au moins une idée de la façon dont on consolide les parois de ces canons-géants, nous

(1) Dredge, *The modern french artillery* (L'artillerie française moderne).

(2) Ces dessins ont été établis d'après les données d'Oméga : *L'Art de combattre* et *Sciences militaires, Artillerie.*



Canons de campagne.

Conditions de l'action des projectiles.

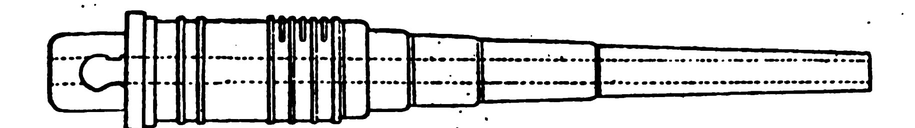
Question du tir sur des troupes fortement abritées.

L

beaucoup soutiennent que l'on rencontrera des ouvrages de ce genre



représentons ici la section d'un canon de 16 mètres de long, commandé à la maison Krupp par le gouvernement italien. Cette bouche à feu, qui se charge avec 485 kilogrammes de poudre, peut lancer un projectile du poids de 1,050 kilogrammes.



Section d'un canon Krupp de 16 mètres de long.

Un seul canon de ce modèle coûte un million et demi à deux millions de francs.

Canons de campagne.

Parmi ces sortes de bouches à feu si différentes, nous nous intéressons de préférence à celles qui doivent être employées par les armées d'opérations, c'est-à-dire les canons et mortiers de campagne et aussi les mitrailleuses. Nous parlerons plus tard des canons de place, de marine et de côte.

Les canons de campagne sont destinés à tirer sur les troupes de l'ennemi; ils sont considérés comme d'autant plus efficaces qu'ils peuvent effectuer ce tir à de plus grandes distances et que leur trajectoire est plus tendue.

Conditions de l'action des projectiles.

La trajectoire, la portée et l'effet destructeur du projectile que lancent ces canons, dépendent, et de la forme de ce projectile, et de la disposition du canon, mais surtout de la force impulsive développée par la charge.

Pour qu'une tension trop subite des gaz ne détériore pas le canon lui-même, on a commencé par donner aux pièces une assez grande longueur en employant une poudre à combustion lente. Mais, depuis 1870, l'aspect des canons de campagne s'est peu modifié, et il est généralement plus ou moins connu, de sorte qu'il n'est pas nécessaire d'en donner une description.

Question du tir sur des troupes fortement abritées.

A Plewna, et dans d'autres positions organisées en rase campagne, pendant la guerre russo-turque, les batteries russes se sont trouvées en présence de troupes si solidement abritées que leurs canons de campagne ne pouvaient les atteindre, ni en faisant passer leurs projectiles à travers ces abris, ni en faisant pleuvoir par-dessus et par derrière les éclats de leurs obus et de leurs shrapnells.

Les Russes durent attendre l'arrivée de canons plus lourds et à tir vertical. Depuis lors, la question du tir contre les troupes fortement abritées n'a réellement pas cessé d'être en discussion.

Beaucoup soutiennent que l'on rencontrera des ouvrages de ce genre

dans la guerre de campagne; non seulement lorsque, comme les Russes à Plewna, on laissera à l'ennemi le temps de les établir, mais même au cours des opérations les plus rapidement menées, par suite de la façon dont les troupes sont maintenant pourvues d'instruments pour remuer promptement la terre.

Les manœuvres ont d'ailleurs clairement prouvé que, même dans un très court espace de temps, on peut se créer des abris derrière lesquels les shrapnells ne peuvent vous atteindre. Et, dans ces dernières années, — comme on peut le voir par les *Règlements sur le service du pionnier en campagne* et les *Instructions pour les fortifications de campagne* — on a imaginé des abris horizontaux que, ni les balles des shrapnells, ni les éclats des obus ne peuvent traverser. De plus, comme les canons de campagne sont des engins à trajectoire très tendue, c'est-à-dire dont les projectiles arrivent sous de petits angles, on ne peut pas frapper ces abris horizontaux avec des projectiles entiers, ni, par conséquent, les démolir.

s explosifs ands pour er contre s abris.

Pour atteindre des troupes postées derrière des abris solides, l'artillerie de campagne allemande possède, depuis 1888, un obus explosif qui, muni d'une forte charge, fait arriver ses éclats, sous de grands angles de chute, jusque derrière les abris. Toutefois, même d'après le *Règlement de tir pour l'artillerie de campagne allemande*, ce projectile n'a qu'une action assez faible en profondeur; c'est-à-dire qu'il faut un tir très exactement réglé pour faire arriver les éclats derrière l'abri, comme c'est nécessaire pour que le projectile soit efficace.

s de canons campagne le tir contre s abris.

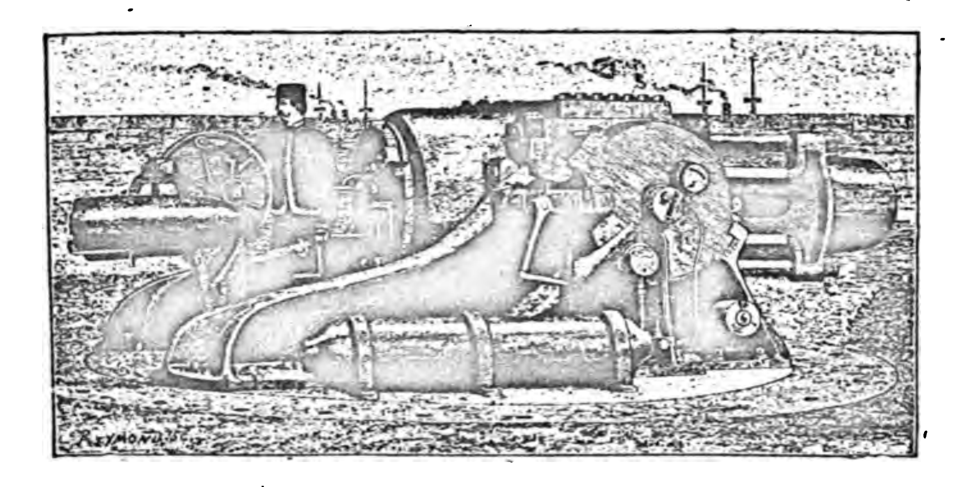
Mais plus grande est la distance et plus difficile devient ce réglage exact du tir; outre qu'il faudra d'abord constater si les éclats du projectile traversent des abris horizontaux, qui sont faciles à installer assez solidement, pour peu qu'on ait quelque temps à sa disposition.

On pourrait ainsi, quand on se trouve en présence de positions préparées par l'ennemi, se voir dans la nécessité d'attendre d'abord l'arrivée des pièces de l'artillerie de siège, capables, soit de démolir entièrement les ouvrages, soit de tirer verticalement contre les abris horizontaux.

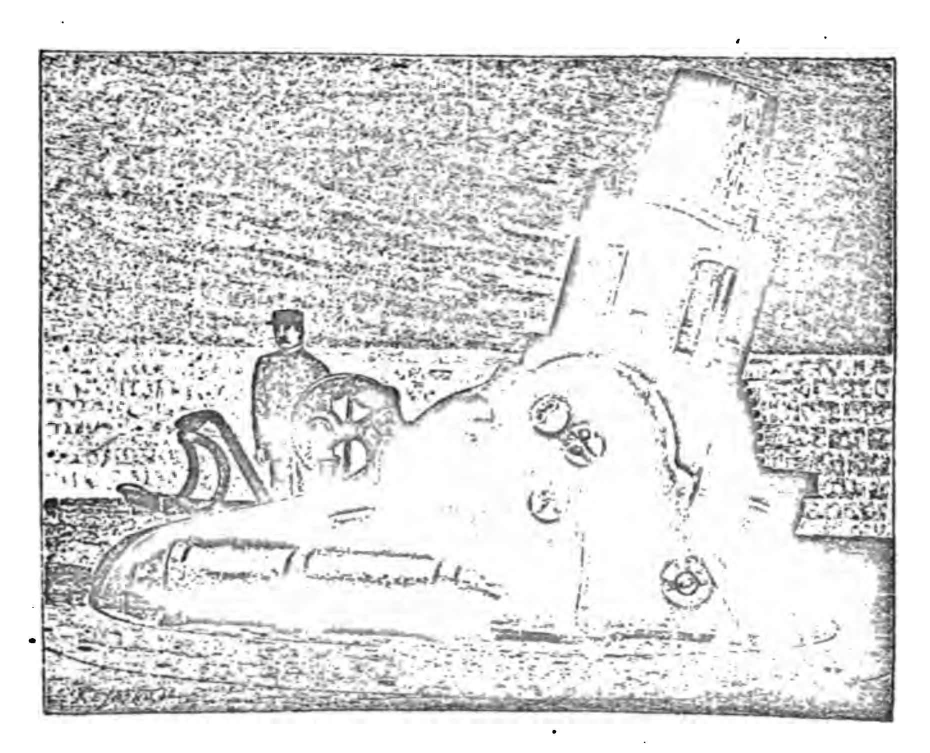
Or, c'est là une situation désavantageuse. Le temps est souvent un élément décisif du succès dans une bataille. Il faut donc que l'armée de campagne puisse disposer elle-même de bouches à feu qui lui permettent de venir promptement à bout d'abris de ce genre établis en rase campagne ou préparés à l'avance.

Il y a deux sortes de bouches à feu à tir vertical. Les mortiers, qui, avec une trajectoire très courbe, conviennent particulièrement contre les objectifs abrités et lancent leurs projectiles d'en haut, ne conviennent pas au contraire pour tirer contre des troupes disposées à ciel ouvert; parce que les bombes mettent, pour arriver au but, un temps assez long,

TIR DE MORTIER



Chargement.

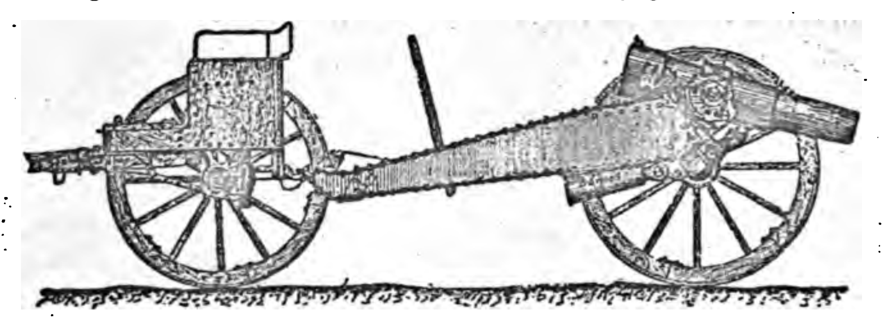


Mortier prêt à être déchargé.

pendant lequel la troupe visée peut changer de position. De plus, ils n'ont pas de shrapnells bien pratiques (1).

Mortiers de campagne modernes.

La figure suivante représente un mortier de campagne moderne.



Mortier de campagne.

Obusiers.

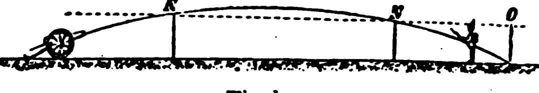
Il y a encore une autre espèce de bouches à feu, à tir vertical : ce sont les obusiers. Leur trajectoire est moins courbe que celle des mortiers. Cependant la courbure en est encore assez prononcée pour faire arriver des projectiles entiers sur un abri horizontal. Les obusiers lancent en outre de bons shrapnells, avec lesquels on peut atteindre les troupes abritées et qu'on peut employer également contre celles qui le sont pas.

Plus grande variété d'emploi des obusiers.

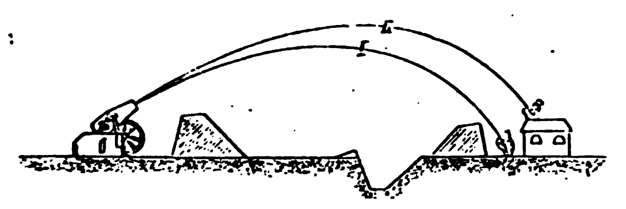
Ainsi tandis que le mortier ne peut servir que dans des cas tout spéciaux, l'obusier peut également être employé pour la lutte en rase campagne, ce qui, naturellement, est de la plus grande importance.

Différence entre le tir des mortiers et celui des canons.

(1) Quelques explications sont nécessaires pour faire comprendre aux personnes qui ne sont pas militaires la différence entre le tir des canons et celui des mortiers. Cette différence est nettement indiquée par les deux figures ci-dessous, empruntées aux *Leitfaden für Unterricht in der Waffenlehre an der königlichen Kriegsschulen* (Guide pour l'étude de l'armement aux écoles royales de guerre). — Berlin, 1888.



Tir du canon.

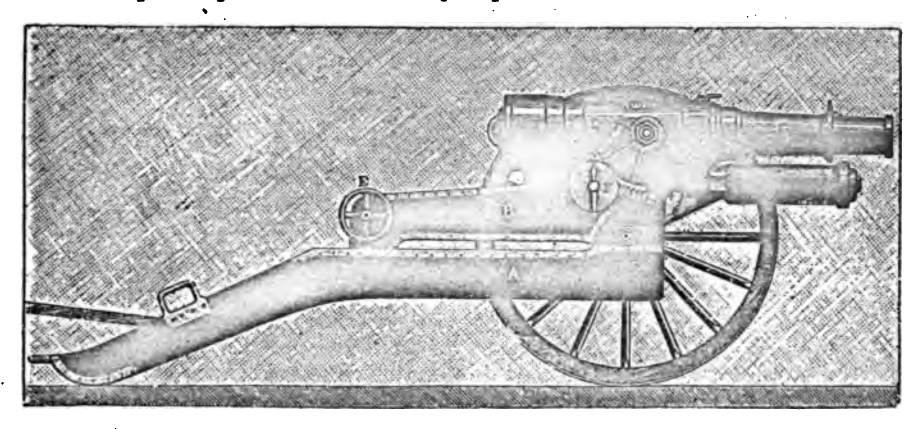


Tir du mortier.

La première figure représente la trajectoire d'un obus qui frapperait l'infanterie en

Obusiers de campagne français.

L'obusier de campagne construit en France a un calibre de 12 centimètres et tire les mêmes obus que le canon de siège de 12 centimètres, ainsi que des shrapnells d'un modèle spécial. Sa rapidité de tir est extraordinaire parce que son recul est à peu près nul.



Obusier de campagne français.

Au moment du tir, le corps de la pièce C glisse à frottement dans les porte-tourillons D. L'affût se compose de deux parties, savoir :

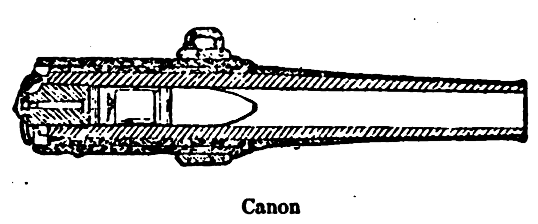
1° Le bâti A, qui porte l'essieu et joue en quelque sorte le rôle de la plate-forme ;

2° L'affût proprement dit B, qui repose sur le bâti et peut se mouvoir autour d'une cheville fixée sur la partie antérieure de la plate-forme en question.

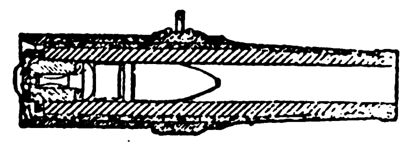
---

marche pour aller de N en O. La seconde montre la courbe décrite par le projectile du mortier pour atteindre un objet qui se trouve derrière un abri.

Pour obtenir ces résultats, les canons de campagne sont plus longs que les mortiers, comme le montrent les coupes ci-dessous empruntées à l'ouvrage : *Sciences militaires, Artillerie.*

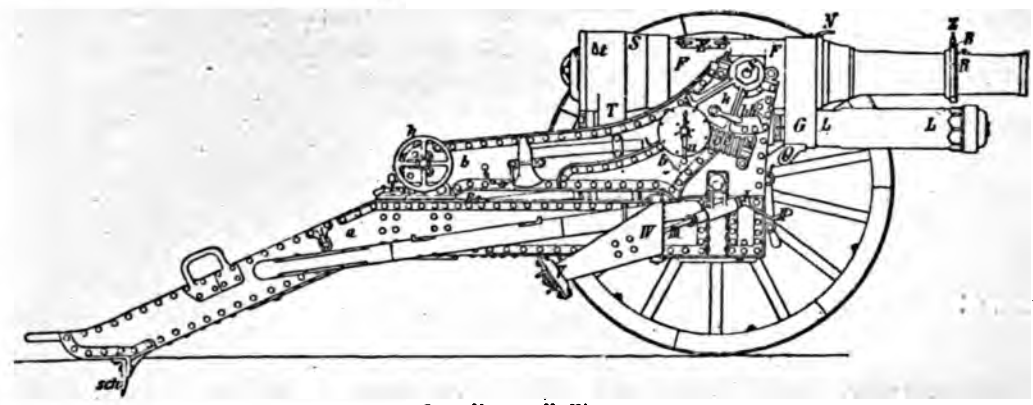


Canon

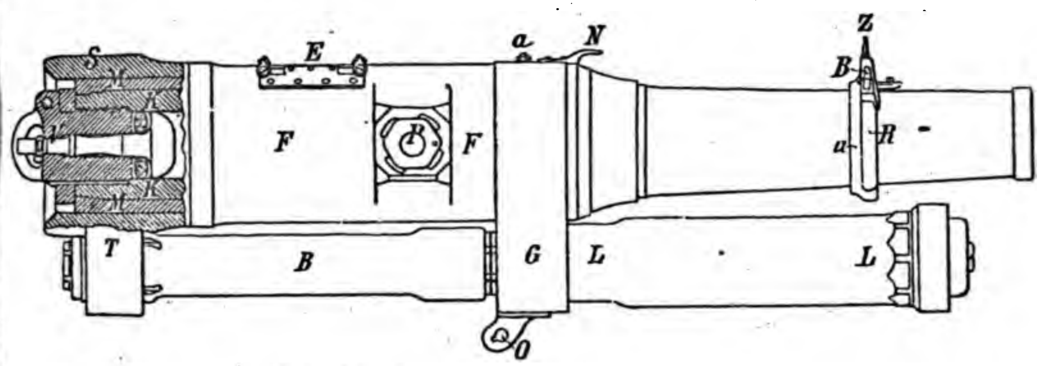


Mortier.

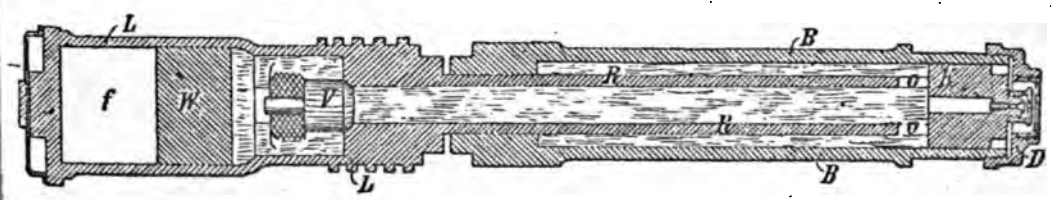
OBUSIER DE CAMPAGNE FRANÇAIS
(dit canon de 120 m/m court)



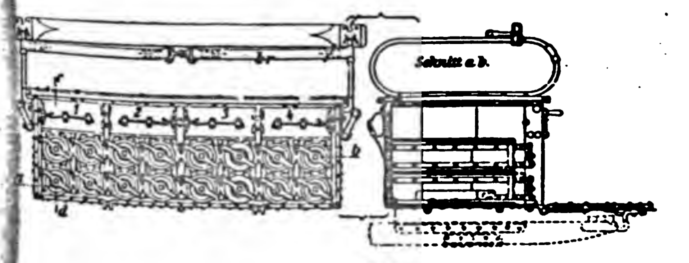
La pièce et l'affût.

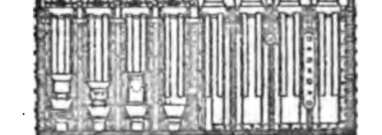


Corps du canon avec le frein hydro-pneumatique.



Coupe du frein hydro-pneumatique.





Avant-train et coffre à munitions.

L'*affût* du canon de 120m/m se compose de deux parties : l'une inférieure, dite *grand affût*, l'autre supérieure, dite *petit affût*.

Le grand affût *a* est constitué par deux flasques en tôle d'acier réunis, à l'arrière, par plusieurs plaques d'acier transversales, au milieu par la *table d'appui du petit affût*, et à l'avant par l'*entretoise picot* qui porte la cheville ouvrière et l'*essieu* d'acier *coudé*.

Le *petit affût* se compose également de deux flasques d'acier réunis à l'arrière par des *plaques de dessus* et de *dessous de crosse*, et à l'avant par les *tourillons* du canon, qui sont munis d'*épaulements*. Les deux flasques sont aussi reliés par une plaque percée d'un trou évasé en entonnoir, qui s'adapte à la cheville ouvrière de la plate-forme constituée par le grand affût.

L'affût porte encore l'appareil permettant de pointer la pièce en hauteur et en direction et le frein.

Le corps du canon est formé de trois parties en acier : une *jaquette* M, un *tube* intérieur K et une *frette de culasse* S. La jaquette est enfermée dans un manchon de bronze F qui la rattache : par les tourillons P avec l'affût et, par la *lunette* G, avec le régulateur L du frein hydropneumatique B L. La frette de butée B et son doublage en caoutchouc *n* ont pour objet de limiter le mouvement du canon et du manchon F. Sur la frette de butée est fixé l'*indicateur de recul* Z, qui permet dedéterminer la grandeur—limite du déplacement que subit la pièce par suite du recul. Quand ce recul atteint sa limite extrême (475m/m — la grandeur normale est de 450m/m) l'indicateur vient frapper sur le *butoir* N du manchon F. Les *pistons* O servent à rattacher le corps du canon et du manchon à l'affût pendant les routes.

Le frein hydropneumatique se compose d'un cylindre en acier B rempli d'huile minérale, et d'un cylindre de bronze L avec réservoir d'air *f*. Le cylindre L, relié avec la lunette G du manchon F, forme un seul tout avec la tige creuse R du piston K (voir la coupe du frein). Le vide intérieur de la tige R communique avec le cylindre creux L, situé en arrière du diaphragme W qui s'appuie à frottement doux sur les parois du réservoir F. La soupape V, appuyée par des ressorts sur l'ouverture de la tige creuse R, cède à la pression du liquide, chassé par le piston, mais referme immédiatement l'ouverture dès que cesse cette pression du liquide.

Le recul est presque entièrement supprimé par suite du jeu très précis d'un frein hydro-pneumatique G, dont la tige P est reliée à la bouche à feu par une pièce métallique H qui constitue une sorte de prolongement de la culasse.

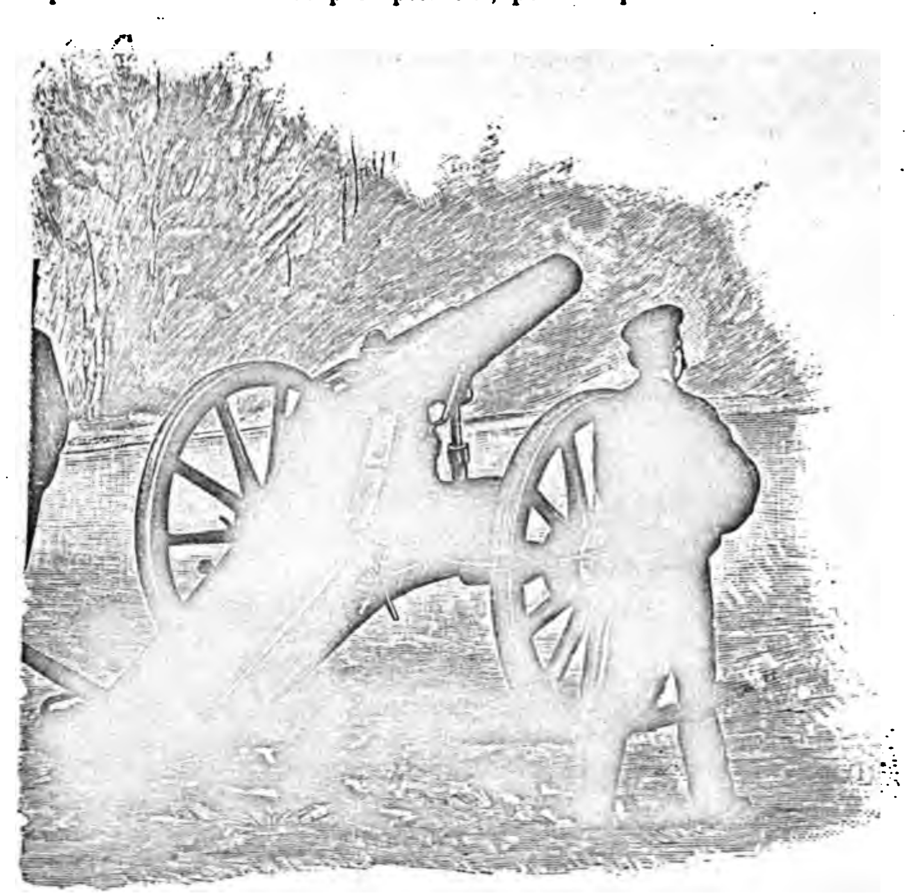
Dans ce dispositif ingénieux, l'effet de la réaction est annulé :

1° Par la résistance d'un liquide (la glycérine) qui se répand rapidement par quelques ouvertures ;

2° Par la pression d'une masse gazeuse qui ramène sans retard la bouche à feu dans sa position.

Le pointage de la pièce s'exécute comme dans toutes les bouches à feu de campagne. On pointe d'abord approximativement, au moyen de la hausse et du guidon. Après le premier coup, on complète le pointage en direction par le moyen du volant E et, en hauteur, par la rotation de la manivelle F. L'opération s'effectue très promptement, pourvu que le bâti de l'affût ne

Obusiers à tir rapide de Gruson



Obusier à tir rapide de Gruson.

change pas de position et que la pièce se trouve toujours, au moment de son retour en batterie, à peu près exactement pointée (1).

Nous donnons ci-contre le dessin d'un obusier à tir rapide de 12 centimètres construit par Gruson.

Toutes les artilleries de campagne sont munies de canons rayés à chargement par la culasse.

On y rencontre généralement la fermeture à coin (coin rond ou coin plat). En Angleterre et en France seulement une fermeture à vis a été adoptée.

Les bouches à feu sont en bronze (bronze acier) ou en acier fondu.

batterie : tactique 'artillerie ampagne.

Un certain nombre de canons de campagne, réunis sous un même commandement, forment une « batterie ». Celle-ci constitue l'unité tactique de l'artillerie de campagne, et, comme telle, est pourvue d'un certain nombre de voitures de munitions et d'outillages divers.

e de voitu- : munitions comporte ierie dans différents pays.

Aujourd'hui chaque batterie comprend : en Allemagne, 9 caissons de munitions, en France 9 également (8 pour les batteries à cheval), en Russie 12 (2). En conséquence la batterie allemande peut, dans une bataille, tirer 808 coups, la batterie française 852 et la batterie russe 900, sans avoir recours aux réserves de munitions portées par les colonnes ou sections. Mais ce nombre de coups ne semble pas encore suffisant, et l'artillerie allemande considère comme nécessaire de le porter à 1.290 par batterie (3).

Outre les batteries de canons, on a, dans ces derniers temps, adopté aussi des batteries de mortiers pour la guerre de campagne (4).

onnées iques sur canons de agne des es grandes ssances.

Après ces explications nous pouvons passer à l'indication des données balistiques relatives aux canons adoptés dans les différents États.

Nous donnons en outre, dans la planche ci-jointe, les figures qu'on doit considérer comme typiques, d'un canon de campagne et d'un mortier.

che IX. . I, II, et IV.

Nous avons choisi un canon de campagne et un mortier russes, parce qu'ils sont remarquables pour l'organisation de leurs affûts, et qu'ils ont été également adoptés par beaucoup d'autres puissances (Pl. IX, fig. I, II, III et IV).

Il nous faut toutefois donner d'abord au lecteur quelques mots d'explication.

Le tir du fusil produit, comme chacun le sait, un recul, une réaction :

---

(1) Colonel Hennebert, dans *La Nature*.

(2) Il faut dire aussi qu'en Russie la batterie comprend, en général, 8 pièces, au lieu de 6 seulement, comme en Allemagne et en France.

(3) *Militärische Jahresberichte* de 1891, page 376.

(4) Sauer, *Ueber der abgekürzten Angriff gegen feste Plätze* (Sur l'attaque brusquée des places fortes).

PLANCHE IX

I

II

III

IV

Canons de campagne et mortier russes.

Explication des figures de la planche IX.

Fig. I et III. Canon de campagne russe. Le corps des canons de campagne est formé, soit d'un tube en acier d'Oboukhoff, avec manchons et anneau porte-tourillons, soit d'un tube en acier du système Krupp.

La fermeture de culasse est la même qu'aux canons de campagne allemands.

Fig. II. Affûts de campagne russes. Les affûts de campagne sont des affûts à flasques en fer, d'après le modèle établi par le colonel russe Engelhardt. Cet affût se compose de deux parties: l'affût proprement dit *L*, et le train roulant *G*, — reliés l'un à l'autre de façon telle que, dans le tir, la réaction ne se fasse pas sentir directement sur l'affût, et ne lui arrive que par l'intermédiaire d'un système de ressorts *F*, et des deux tiges *M*; grâce à quoi, non seulement l'ensemble du système est ménagé, mais le recul se trouve — par suite de l'effet des ressorts — notablement amoindri.

Chaque ressort consiste en deux rondelles de caoutchouc *F*, séparées par une plaque de fer galvanisée, — qui sont disposées en avant du coffret d'affût, entre sa paroi antérieure et la plaque de choc, — et en deux vis de ressort *bb*. Ces dernières, avec leurs têtes munies d'un œil, sont vissées sur les boulons transversaux et pénètrent dans l'entretoise. Dans le tir, l'affût est rejeté en arrière par le recul, les vis de ressort étant maintenues par les boulons transversaux, et les plaques de caoutchouc se trouvant ainsi comprimées jusqu'à ce que la pression supportée par elles soit assez forte pour surmonter la résistance que la voiture oppose au roulement. A partir de ce moment, l'affût et la voiture reculent ensemble, et les plaques de caoutchouc, se décomprimant alors, annulent en partie le recul.

A l'exception de ceux des batteries à cheval, tous les affûts de campagne sont pourvus de sièges d'affût.

Fig. IV. Mortier de campagne russe. Le mortier de campagne se compose d'un tube à manchon en acier *M*, avec fermeture à coin rond, de même disposition que dans les canons de campagne. Le calibre de l'âme est de 15 cent. 24, la longueur de 9 calibres et le poids de 460 kilogrammes.

L'affût correspondant — affût à roues — est en fer et du système Engelhart. Sur cet affût on remarque : l'appareil de pointage qui se compose d'un secteur denté *S*, fixé au tourillon droit, et de la vis sans fin *i*, avec la roue-manivelle *h*, ainsi que du ressort en caoutchouc *k*, par le moyen duquel l'essieu repose élastiquement sur ses coussinets ; l'appareil de support *s* qui, dans la position de tir, supporte l'essieu et décharge ainsi complètement les roues, mais qui, pendant la marche, est relevé et fixé aux flasques de l'affût; enfin la lunette de crosse servant à relier l'affût avec son avant-train.

L'avant-train contient, dans un coffre en tôle d'acier, 12 projectiles et 18 gargousses, et il est disposé pour que trois hommes puissent s'y asseoir. Les munitions des mortiers de campagne consistent en gargousses, bombes-fougasses et shrapnells à diaphragme.

Avec le système d'affût qui vient d'être décrit, le mortier ne recule après le coup que de deux pouces, en arrière ; — autant dire que ce recul est insignifiant. De plus, par l'adjonction à l'affût des dispositifs nécessaires, l'inventeur a rendu possible de pointer et de charger la pièce en même temps, ce qui accélère beaucoup le tir.

Données balistiques sur les canons de campagne des grandes puissances de l'Europe

		Autriche-Hongrie	Allemagne	Italie		France	Russie		
		Canon de campagne de 9 cm mod. 1875*	Canon de campagne lourd de 9 cm mod. 73 et 73/88	Canon de campagne		Canon de campagne de 90 m/m mod. 1874	Canon mod. 1877.		
				léger de 7 cm mod. 74	lourd de 9 cm mod. 81		de cavalerie	léger	de batterie
Dans le tir des.		Obus				Obus à mitraille	Obus		
Vitesse initiale		448**	442	432	455	455	412	442	374
Vitesse restante	à 2000m	262**	268	256	273	287	265	273	265
	à 4000m	217	208	190	210	228	206	212	214
Longueur du rectangle contenant 50 °/. des coups.	à 2000m	19	17	13	13	19	23	24	21
	à 4000m	47	29	26	32	32	42	33	52
Largeur du même rectangle	à 2000m	2,3	1,8	1,9	1,7	1,8	2,2	1,2	1,6
	à 4000m	11,0	5,4	6,1	8,5	4,2	9,2	4,8	6,7
Hauteur du même rectangle (dans le tir contre un plan vertical)	à 2000m	2,0	1,9	1,7	1,4	1,8	2,5	2,0	2,4
	à 4000m	—	10,0	9,6	10,2	9,2	13,0	8,9	19,8
Zone dangereuse pour un but de 1m80 de hauteur.	à 2000m	17	17	15	17	18	16	21	15
	à 4000m	5	6	4	6	6	6	6	5
Portée maximum		m 4500	m 6500	m 5400	m 4000	m 7000	m 6400	m 6400	m 5335
Nombre d'éclats et de balles du shrapnell		165	262	109	176	160	165	165	340
Nombre de pièces par batterie.		6	6	6	6	6	6	8	8
Nombre de caissons et voitures		19	19	17	15	18	30	29	33
Personnel de la batterie (hommes).		183	175	175	116	194	210	234	266
Nombre de chevaux. .		215	150	154	166	161	242	174	200

* Les données pour le canon de campagne, mod. 1875, se rapportent à l'emploi de la poudre à canon en grains de 7 millimètres employée jusqu'ici. — Les données pour le canon de campagne mod. 1875-90 manquent : — la poudre à nitroglycérine devant être adoptée pour ces pièces.

** Ces chiffres signifient que le projectile parcourt 448 mètres dans la première seconde et qu'après avoir parcouru 2,000 mètres, il possède encore une vitesse de 262 mètres par seconde.

— quand la charge est forte, cette réaction est si violente, qu'elle produit l'effet d'un soufflet sur la joue du tireur.

Avec les canons à forte charge employés aujourd'hui, le recul, s'il s'effectuait librement, repousserait le canon en arrière. Et non seulement il faudrait à chaque coup ramener la pièce en position, — ce qui nuirait à la rapidité et à la précision du tir — mais l'affût serait bientôt lui-même hors de service.

tion de affût.

La question de l'affût a donc, en dehors de son intérêt technique, un autre intérêt plus grand encore, celui de la précision du tir.

III. Canons à tir rapide.

forts évelopper lité du tir.

L'emploi de la poudre sans fumée a permis de tirer plus largement parti des canons à tir rapide. Depuis l'adoption des canons à chargement par la culasse, le domaine de la balistique n'a pas cessé de se développer, tant au point de vue de l'augmentation d'efficacité du feu qu'à celui d'une meilleure utilisation du temps. Et finalement on est arrivé à des résultats dont s'étonne notre génération elle-même, habituée pourtant aux surprises d'ordre technique. L'effet du tir est vraiment angoissant, quand les détonations se succèdent avec la rapidité de l'éclair, presque au point de se confondre l'une avec l'autre dans un ronflement continu.

ité de tir nue par i de freins s aux affûts.

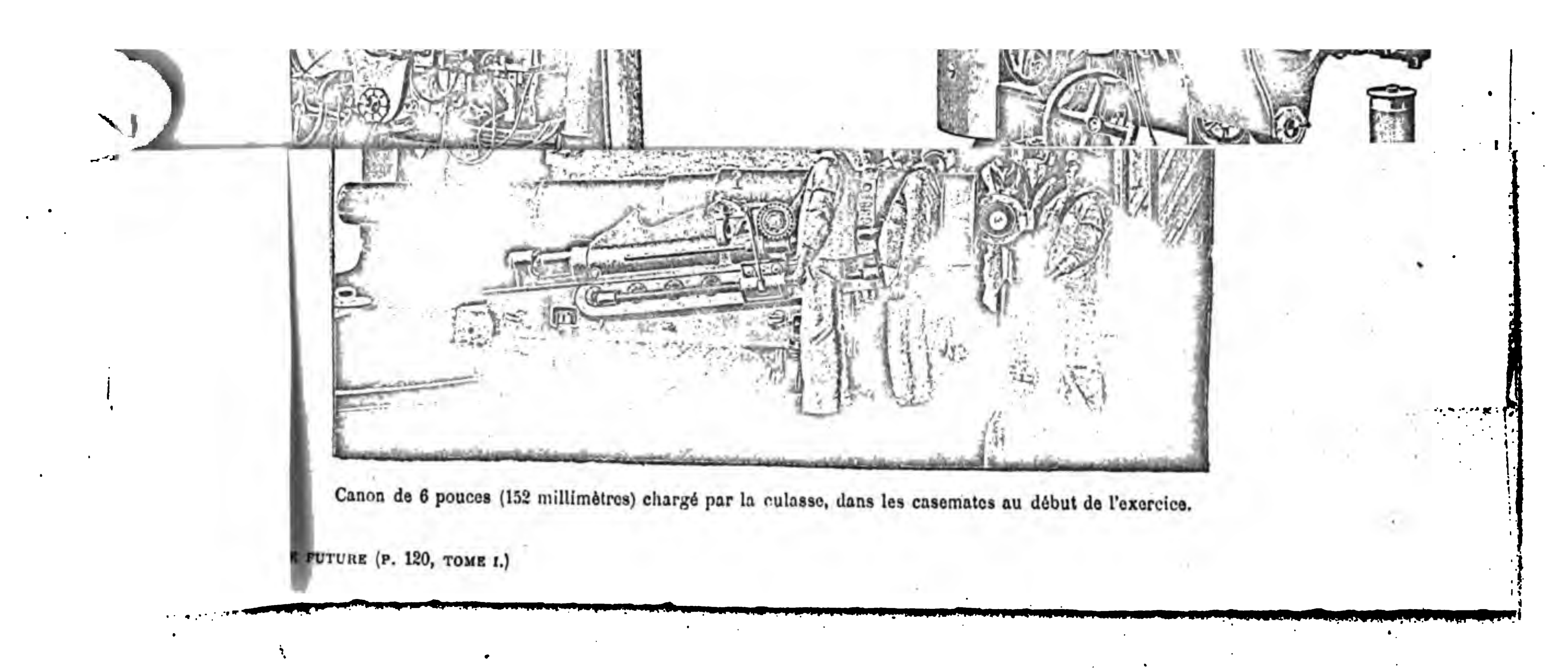
Le règlement autrichien admet qu'avec l'emploi des freins contre le recul, on peut tirer 4 coups par minute sans avoir à ramener la pièce en batterie ; mais ce n'est possible que si l'on peut se contenter d'un pointage approximatif. Autrement, même dans les circonstances les plus favorables, on ne peut compter que sur deux coups par minute. Quand une batterie de 6 pièces tire 8 à 10 coups par minute, cela passe déjà pour une vitesse de tir assez considérable : et c'est alors de 36 à 45 secondes qu'il faut compter par coup (1).

En outre, on ne doit pas perdre de vue que l'usage des freins contre le recul fatigue beaucoup les affûts. Ceux-ci ont été construits à une époque où, par suite de l'emploi de la poudre ordinaire, on n'avait pas à se préoccuper de dispositifs spéciaux pour obtenir un tir rapide ; — attendu que ce tir aurait produit un nuage de fumée tellement épais, qu'à moins d'un vent très favorable pour le dissiper, il eût fallu cesser totalement le feu de temps à autre.

Pour toutes ces raisons, on s'efforce aujourd'hui d'établir des canons à tir rapide de petit et de gros calibre, qui peuvent tirer un grand nombre

(1) Colonel von Scharner.

CANONS A TIR RAPIDE



Canon de 6 pouces (152 millimètres) chargé par la culasse, dans les casemates au début de l'exercice.



de coups par minute avec peu ou point de recul et qui n'ont pas besoin d'être repointés à chaque coup.

Avantages qu'on attend des canons à tir rapide.

Des canons à tir rapide employés comme pièces de campagne on se promet de grands avantages : — possibilité de régler promptement le tir avec un seul canon ; temps gagné, grâce à la vitesse du chargement, et qu'on peut utiliser pour un pointage plus exact ; économie enfin dans la place nécessaire à l'artillerie sur le champ de bataille, parce que, au point de vue du nombre des coups tirés, une seule batterie à tir rapide doit pouvoir remplacer deux ou trois batteries ordinaires.

En outre, les canons à tir rapide pourront rendre d'utiles services en permettant, grâce au grand nombre de projectiles qu'ils lancent, et à la précision de leur tir, de faire sauter les caissons de l'ennemi.

Quant à l'influence que peut avoir sur la tactique l'armement des troupes avec un nombre assez grand de canons à tir rapide, la prochaine guerre seule peut la faire connaître.

Mais le fait est que, dans toutes les armées, il existe des canons à tir rapide des types les plus divers.

Sur le champ de tir de Sandy-Hook ont eu lieu, le 1er juin 1894, des expériences avec diverses sortes de canons à tir rapide du calibre de 6 livres (diamètre de l'âme : 57 millimètres — projectile pesant 2 kil. 720).

Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus comme rapidité de tir :

Désignation des systèmes de canons à tir rapide	Nombre de coups tirés	
	Dans la 1re minute	En 3 minutes
Driggs-Schröder	34	83
Hotchkiss	28	83
Skoda	24	55
Sponsel	24	73
Maxim-Nordenfelt	20	65

Le tableau suivant montre comment s'étaient comportés, dans des essais précédents, quatre des canons mis en présence :

	Driggs-Schröder		Sponsel		Maxim-Nordenfelt		Hotchkiss	
	min.	sec.	min.	sec.	min.	sec.	min.	sec.
Temps pour 100 salves	4	35	4	59	4	41	4	26
Temps pour démonter le mécanisme	»	37	»	44	»	31 2,5	»	56
Temps pour remonter le mécanisme	1	30 3/5	1	56	1	9	1	46

La précision fut mesurée à 914 mètres, 1,828 mètres et 2,743 mètres, et à ce point de vue, le Driggs-Schröder fut classé le premier, puis vinrent le Maxim-Nordenfelt, le Hotchkiss et le Sponsel. A la distance moyenne, le Driggs-Schröder avait mis quatre projectiles dans le même trou.

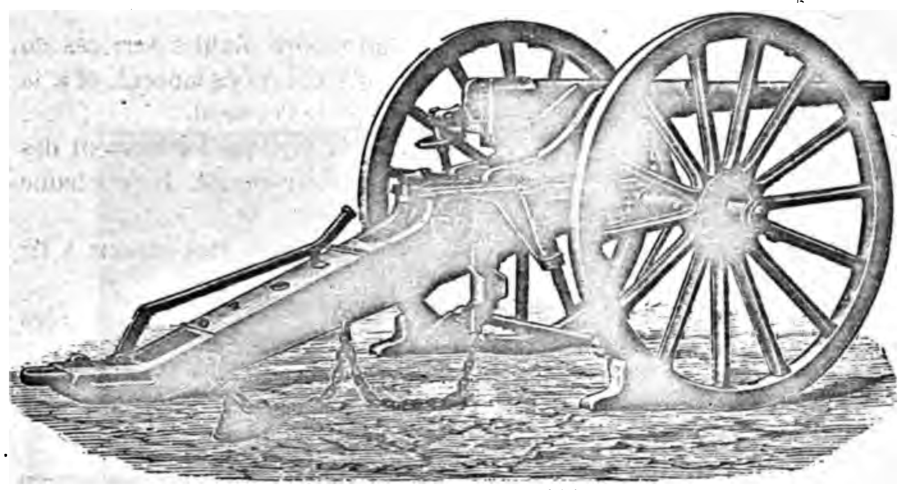
Principaux types de canons à tir rapide.

Quant à la rapidité du tir, le Hotchkiss l'emporta sur tous les autres (1).

En raison du grand nombre de modèles existants et de la variété des calibres, nous n'en pouvons donner que quelques types principaux.

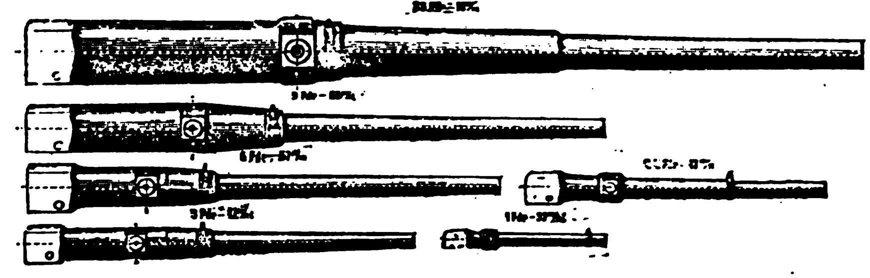
Canons Hotchkiss.

Et d'abord, le canon Hotchkiss représenté ci-dessous (2) :



Canon à tir rapide Hotchkiss.

Les canons à tir rapide Hotchkiss sont des dimensions les plus diverses. Nous figurons ici ceux des six grandeurs les plus usitées, en faisant observer que l'on construit actuellement des canons allant jusqu'au calibre de 20 centimètres, qui peuvent tirer 4 coups par minute (3).



Diversité des canons à tir rapide.

Gargousses métalliques.

Nous devons observer que pour les canons à tir rapide, comme on le fait aussi, d'ailleurs, pour des bouches à feu de plus grandes dimensions,

(1) Löbell, *Militärische Jahresberichte*, 1894.
(2) Dredge, *Moderne Artillerie*.
(3) Löbell, *Militärische Jahresberichte*, 1894.

MITRAILLEUSE HOTCHKISS



Détails de construction de la mitrailleuse Hotchkiss :

1. — Mitrailleuse en batterie; A, canon fixé à la machine; R, radiateur à ailettes; B, boîte renfermant le mécanisme de fermeture ; C, cylindre pour les gaz ; H, régulateur.

2. — Coupe longitudinale de la culasse ouverte pour montrer le mécanisme; E, soupape d'introduction à sa position d'arrière ; percuteur avec platine de guerre ; ressort bandé, verrou ouvert, détente.

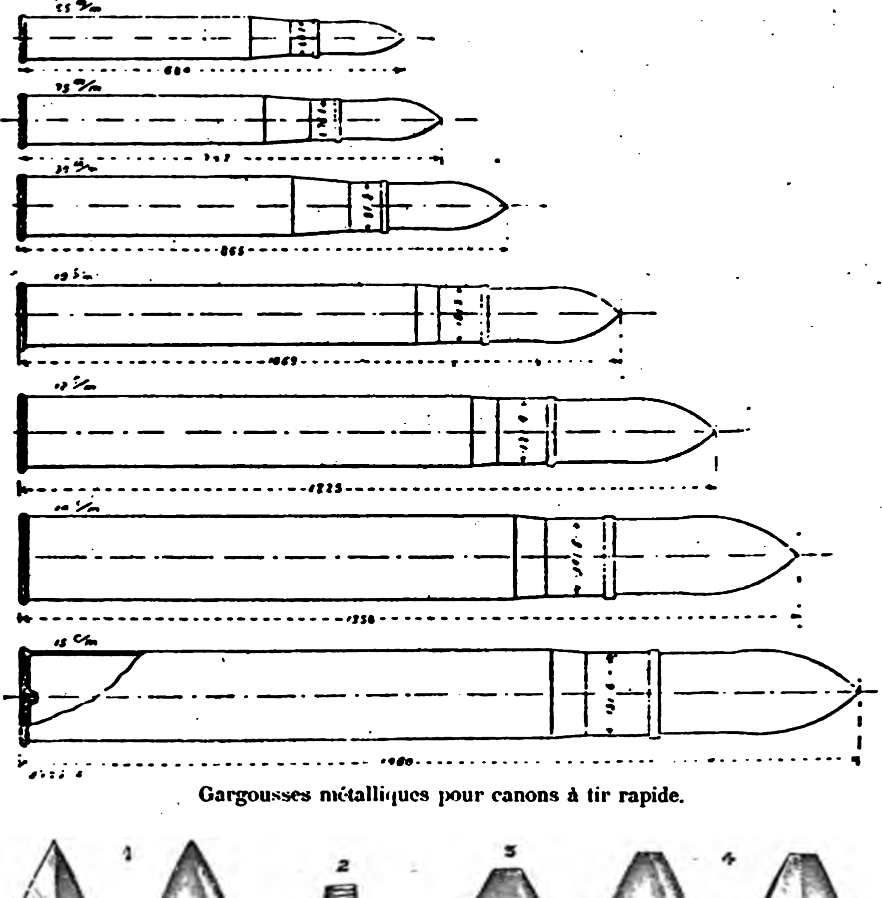
3. — Coupe longitudinale de la culasse fermée ; soupape à sa position d'avant ; ressort détendu ; verrou fermé.

4. — Vue perspective du chargeur à travers lequel passent les bandes de chargement.

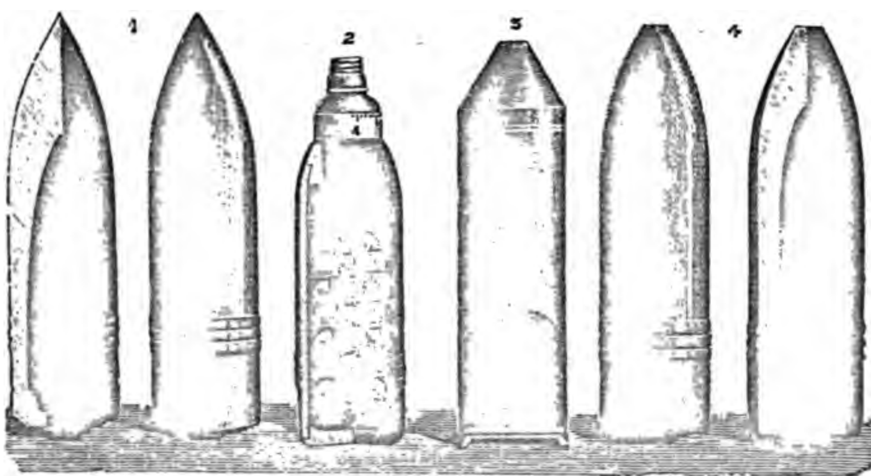
5. — Vue perspective d'une bande de chargement en laiton, montrant la disposition des cartouches maintenues par des crochets.



on emploie des gargousses métalliques. Quoiqu'elles aient contre elles leur poids et leur prix, — ainsi que leur difficulté de transport et de maniement,



Gargousses métalliques pour canons à tir rapide.



Projectiles des canons à tir rapide.

lorsqu'elles renferment le projectile, — sans compter les embarras et même les dangers que peuvent causer aux servants les douilles qui jonchent le sol autour des pièces et dont le choc d'un projectile ennemi peut projeter les débris de tous côtés, — ces gargousses métalliques n'en sont pas moins d'un usage très répandu.

Nous donnons, dans la page précédente, le dessin des gargousses métalliques aujourd'hui employées, depuis le calibre de 65 millimètres jusqu'à celui de 15 centimètres (système Canet), ainsi que la figuration des projectiles correspondants.

Nous ne devons pas oublier que chacun de ces projectiles est rempli de substances explosives et destiné à éclater en plusieurs centaines de morceaux.

Canons à tir rapide de 7 c/m système Nordenfelt.

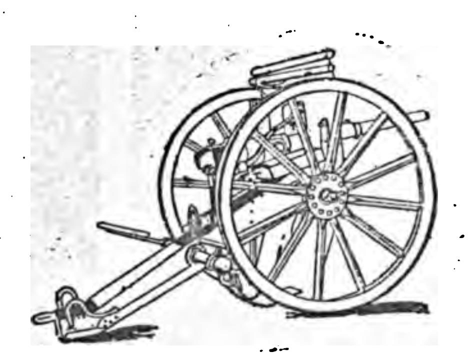
En Belgique, l'usine de John Cockerill, à Seraing, a établi un canon à tir rapide de 7 cent. 5, d'après les plans de la Société Nordenfelt de Paris; canon avec lequel des expériences ont eu lieu sur le champ de tir de l'usine.

D'après la *Revue de l'armée belge*, de mai 1893, ce canon pèse 400 kilogrammes. L'affût comprend deux parties : l'affût supérieur, qui peut reculer de 30 centimètres et qui est muni d'un frein à frottement avec roue dentée et ressort réagissant; et l'affût inférieur, pourvu d'un soc de charrue et de sabots à ses roues.

L'avant-train, qui porte 48 coups, pèse 649 kilogrammes. L'ensemble de la voiture en pèse 697. Les projectiles employés sont des obus ordinaires, des obus à segments, et des shrapnells qui sont renfermés dans des douilles de cuivre.

Dans les expériences, le canon revenait, après chaque coup, exactement à sa position primitive Les sabots des roues et le soc de charrue s'enfonçaient dans le sol. Le pointage n'avait besoin que d'une insignifiante correction.

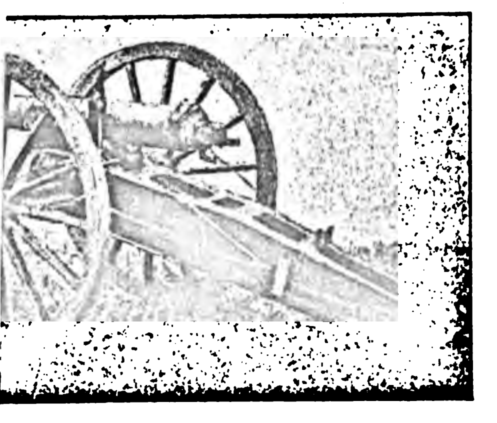
Plus récemment, sur un sol résistant, couvert d'une légère couche de sable et avec un projectile de 4 kilog. 700, on obtint la suppression totale du recul. Le canon s'avança même, au contraire, de quelques centimètres.



Canon à tir rapide protégé par un cuirassement.

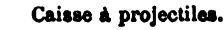
CANONS DE CAMPAGNE DE 75 m/m A TIR RAPIDE





Canon du système Darmancier.



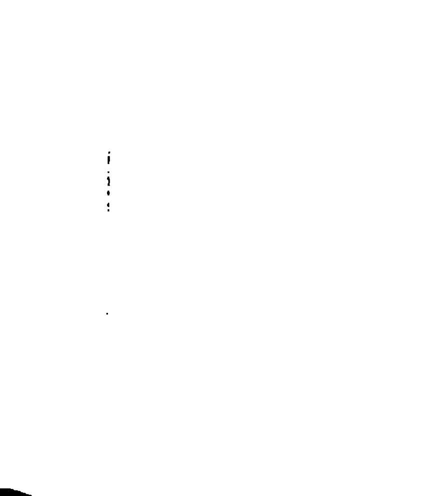


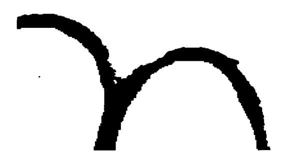
Caisse à projectiles.

CANONS DE CAMPAGNE DE 75 m/m A TIR RAPIDE

ÉLÉMENTS NUMÉRIQUES DES NOUVEAUX CANONS A TIR RAPIDE

Poids de l'avant-train chargé en kil.	850	720	914	767	»	»	575	650	700	800	813	580	667
Poids de la pièce avec l'avant-train en kilogrammes	1800	1740	1850	1727	»	»	1555	1700	1695	1580	1779	1400	1614
Poids des projectiles contenus dans l'avant-train	36	36	36	36	»	»	35	35	35	48	30	36	50
Poids du projectile et de sa charge réunis en cartouche en kilogr....	8,0	»	6,23	9,0	»	»	6,9	7.85	»	7,18	7,48	7,2	6,5
Poids des munitions contenues dans l'avant-train en kilogrammes.....	288	»	224	324	»	»	241	276	»	344	224	259	325
Poids des munitions en pour cent du poids total de l'avant-train chargé..........................	34	»	24,5	42,2	»	»	41,9	42,5	»	44,1	27,6	44,6	48,7





ÉLÉMENTS NUMÉRIQUES DES NOUVEAUX CANONS A TIR RAPIDE

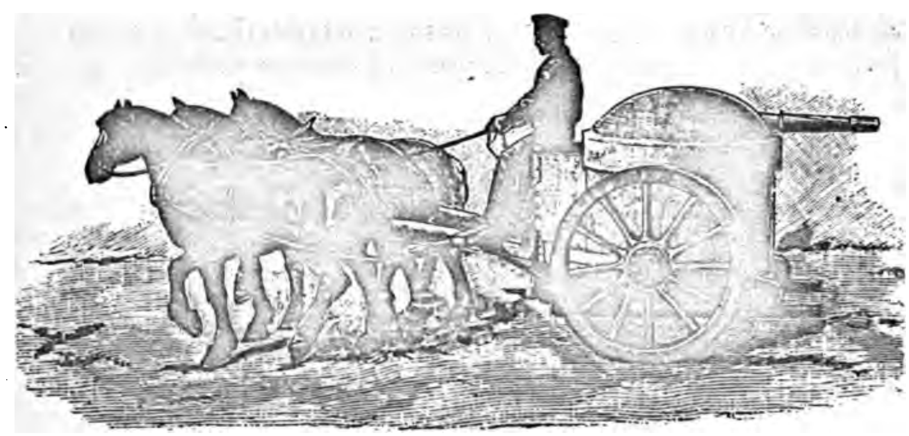
	En projet.	Darmancier.	Elswick.	Schneider.	Beaufars.	Finspong.	Canet (long).	Châtillon.	Canet (lourd)	Hotchkiss.	Krupp.
Calibres en millimètres	77,6	75	76,2	75	75	75	75	75	75	75	75
Poids du projectile en kilogrammes.	6,85	6,5	5,67	6,5	6,8	6,0	5,2	6,5	6,4	6,00	6,5
Poids de la charge en grammes....	600	1130	560	850	500	500	900	600	650	800	500
Vitesse initiale en mètres	480	600	613	560	540	564	600	525	520	530	500
Vitesse à 2,000 mètres en mètres...	308	358	337	338	318	307	324	313	314	316	314
Force vive du projectile à 2,000 mètres en tonnes-mètres	33,1	42,4	32,8	38,7	35,0	28,9	27,8	33,1	31,9	30,5	32,7
Longueur de l'âme en mètres.......	2,2	2,7	2,4	2,47	2,3	2,4	2,4	?	2,1	2,14	2,1

Abris protecteurs pour les canons à tir rapide.

Il faut encore observer que différents systèmes ont été imaginés pour protéger les canons à tir rapide contre les projectiles ennemis. Comme exemple, la figure ci-contre, empruntée aux *Sciences militaires*, *Artillerie*, représente un canon protégé par un cuirassement.

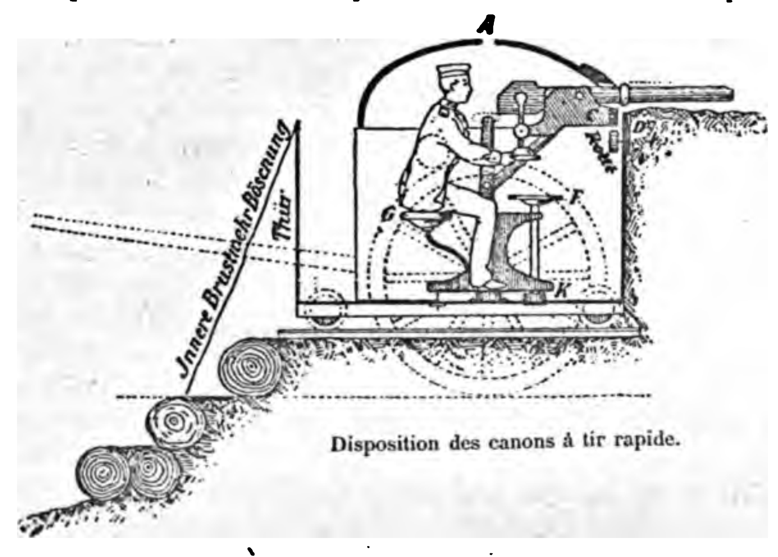
Affûts cuirassés.

On construit aussi des affûts cuirassés qui offrent beaucoup plus de sécurité. Nous en donnons un de l'espèce la plus lourde, tel que Gruson les installe sur la voiture qui les traine.



Affût cuirassé transportable pour un canon à tir rapide de 53 millimètres.

Ces canons peuvent, dans certains cas, tirer de dessus leur voiture, comme des canons de campagne, sans même que les chevaux soient dételés. Ou bien ils sont enterrés jusqu'à une certaine profondeur, ou amenés dans des emplacements préparés d'avance et disposés de manière que le toit de l'affût, qui peut tourner avec le canon, reste seul visible. Le canonnier placé à l'intérieur n'est pas seulement à l'abri des shrapnells, la



Disposition des canons à tir rapide.

cuirasse le protège également contre les obus des canons de campagne. Et il peut ainsi, en toute sécurité, viser son adversaire.

Vitesse de tir des canons à tir rapide.

Si l'on songe qu'en raison de sa fermeture de culasse très simplifiée, le canon à tir rapide peut aisément tirer 25 coups par minute, il semble que l'affût cuirassé transportable avec canon à tir rapide constitue vraiment une arme terrible.

Tubes et autres parties des canons à tir rapide.

Les tubes fabriqués pour la construction des canons à tir rapide sont en acier fondu au creuset et forgé ; ils sont pourvus de la fermeture à coin perpendiculaire à serrage automatique. La gargousse renferme également le projectile.

Le canon repose par ses tourillons dans les coussinets des porte-canon C, qui sont solidement reliés au toit de l'abri. La volée sort par une ouverture pratiquée dans ce toit, au niveau du bord supérieur du cylindre sur lequel elle fait saillie d'environ 70 centimètres. Une vis de pointage permet de faire varier la position de la pièce en hauteur depuis 10 degrés au-dessus de l'horizon jusqu'à 5 degrés au-dessous. La direction est donnée par le mouvement même de rotation du toit, qui repose sur trois rouleaux.

Pour faciliter ce mouvement, une roue à engrenage K, qu'on fait tourner au moyen d'une roue à manivelle F, se déplace le long d'une voie circulaire dentée, disposée sur le fond de l'appareil et concentrique avec lui.

Le pointeur est assis sur un siège G et un second servant lui remet les munitions qu'il prend dans des coffres disposés tout autour des parois.

Au sommet du toit une ouverture A, qu'on peut fermer à volonté, sert à faire échapper la fumée. Une ouverture spéciale permet d'observer les coups.

Grâce à la rotation du toit qui entraîne le canon, on peut, pendant les suspensions du tir, soustraire à l'action du feu de l'ennemi, ce canon et son embrasure, c'est-à-dire le point le plus vulnérable de l'appareil.

Épaisseur de la cuirasse des affûts transportables.

L'épaisseur de la cuirasse de l'affût transportable de 37 millimètres est calculée de façon à protéger, non seulement contre le tir de la mousqueterie et des shrapnells ou les éclats d'obus, mais aussi, dans ses plus fortes parties, contre les obus mêmes des canons et mortiers de calibre léger.

Dans les affûts de 55 millimètres, l'épaisseur de la cuirasse est assez grande pour protéger contre les projectiles des canons de siège ordinaires, — abstraction faite toutefois des obus brisants qui les détruisent quand ils arrivent sous un angle favorable. — Mais en disposant ces affûts convenablement et en les enterrant, on peut les soustraire à la vue et à la visée de l'ennemi de façon telle que la plupart des coups ne puissent les atteindre que par hasard.

C'est ce qui explique pourquoi, dans l'organisation des différentes

artilleries, on préfère les calibres supérieurs à 5 centimètres aux calibres plus petits.

Après l'exemple donné par les grandes puissances, des canons à tir rapide sur affûts transportables ont été adoptés également en Roumanie, en Bulgarie (57 millimètres), en Danemark (53 millimètres), etc. Dans ce dernier pays on a même adopté une tourelle à éclipse très remarquable pour canons à tir rapide de 75 millimètres.

Avantages des canons cuirassés transportables.

En dehors de la sécurité des servants et de la rapidité du tir, les canons cuirassés transportables ont l'avantage de permettre, par un système simple de rotation, de changer promptement d'objectif et de tirer dans toutes les directions ; outre qu'avec l'emploi de la poudre sans fumée ils donnent la faculté d'observer les coups de l'intérieur de la tourelle et qu'enfin, par suite du bon abri qu'ils offrent et qui renferme en même temps les munitions nécessaires, ils possèdent à un haut degré la faculté d'être toujours prêts à faire feu.

Inconvénients des canons cuirassés transportables.

Toutefois ces engins ont aussi leurs inconvénients qui se font sentir principalement dans la guerre de campagne, et qui proviennent de leur poids toujours relativement considérable et mal réparti ; ce qui limite beaucoup leur mobilité, et ne leur permet guère de changer de place au cours d'une action. De plus, l'observation du tir et la conduite du feu pourraient, dans les conditions de la guerre de campagne, être si difficiles avec le tir à obus, que bien souvent il serait impossible d'en faire usage.

Expériences sur des affûts cuirassés Krupp, de 57 m/m.

Des affûts cuirassés transportables, pour canons de 57 millimètres, fournis par l'usine Krupp, ont été essayés en décembre 1892, sur un champ de tir voisin de Constantinople, en présence d'une Commission d'officiers turcs. Il s'agissait de tirer sur différents objectifs de campagne, avec des obus à segmentation annulaire, des shrapnells et des boîtes à mitraille. Les résultats furent très favorables : dans une minute on put lancer, sans repointer, 20 à 25 obus ou boîtes à mitraille, ou 15 shrapnells. L'affût, avec sa pièce, pesait 2,487 kilogrammes, et, avec la voiture servant à le transporter, 3,850 kilogrammes — y compris 96 charges. — C'était, par cheval, suivant qu'on attelait à 4 ou à 6, 1,050 ou 700 kilogrammes à traîner.

On tira à mitraille, à 200 mètres, contre trois cibles représentant de l'infanterie et placées l'une derrière l'autre pour figurer une colonne d'assaut. Le résultat fut de 66 atteintes en moyenne par coup — sur 240 balles.

Contre une colonne profonde, figurée par 5 cibles, à 2,400 mètres, et contre une colonne de compagnie de 3 cibles à 1,100 mètres, on obtint par coup : avec les obus à segmentation, 28 atteintes, et, avec les shrapnells, 22 ou 40 balles au but, suivant la distance : — ces derniers nombres repré-

sentant respectivement 28 et 45,5 0/0 des balles contenues dans le projectile.

Sur les 215 tirailleurs de la colonne profonde, 203 — soit 94,4 0/0 — avaient été frappés; et sur les 120 tirailleurs de la colonne de compagnie, tous étaient atteints sans exception.

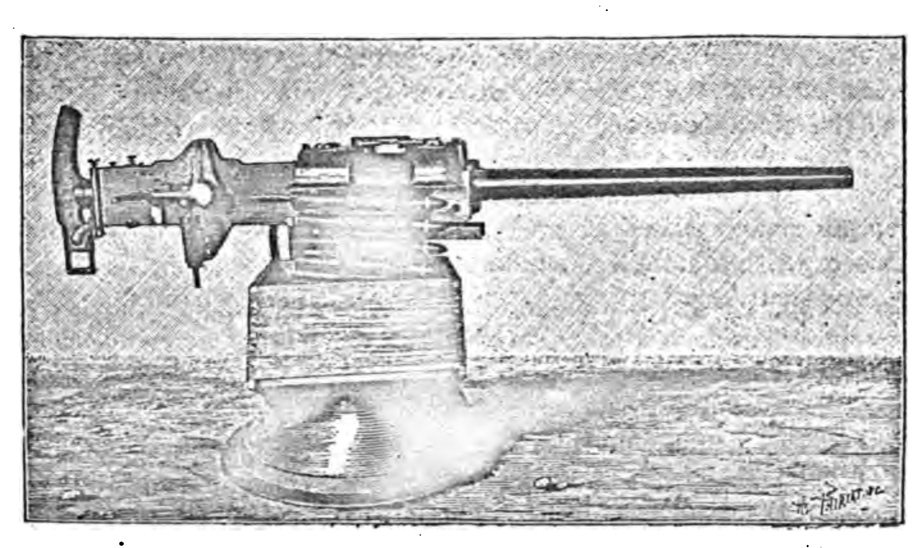
Différentes appréciations des canons-revolvers et mitrailleuses.

Pour ce qui est des canons-revolvers et mitrailleuses, peu d'armes à feu ont été aussi diversement jugées. On a surtout beaucoup discuté et on discute encore beaucoup sur le type le plus parfait : la mitrailleuse Maxim.

Avec son organisation simple et ingénieuse, fondée sur le principe de l'utilisation du recul pour rejeter automatiquement la douille du coup parti, puis recharger et faire partir consécutivement les coups suivants, — ce qui permet de lancer 600 balles par minute — cette arme a, naturellement, attiré l'attention de toutes les puissances.

Mitrailleuse Maxim.

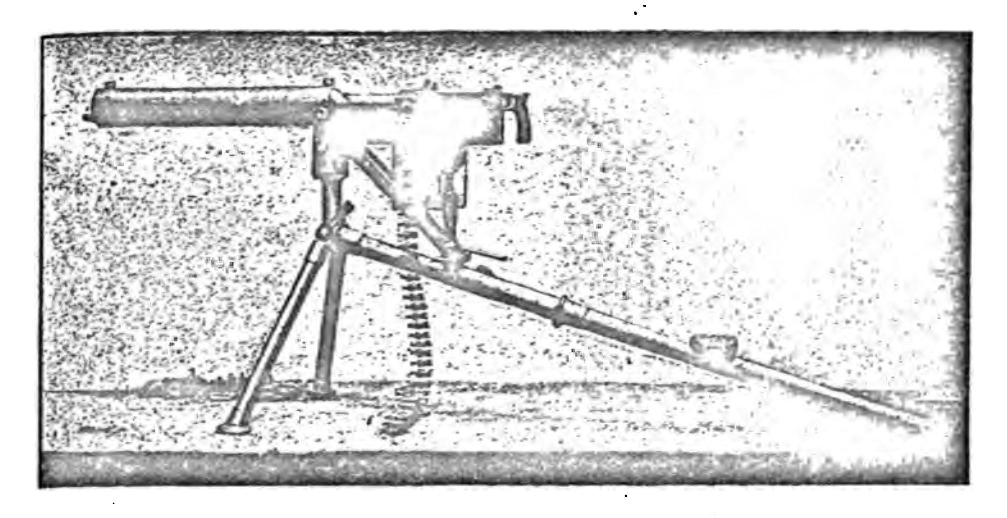
Nous donnons ici le dessin d'une mitrailleuse Maxim :



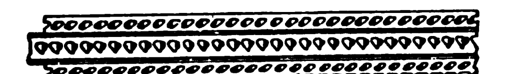
Mitrailleuse Maxim.

Construction des canons Maxim.

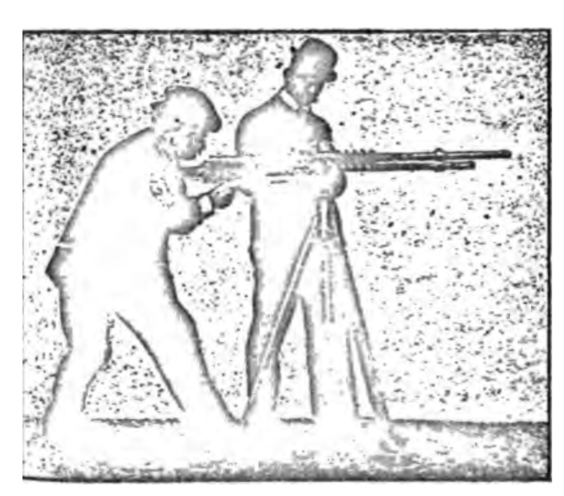
Les cartouches des canons Maxim, du calibre de 37 millimètres, sont placées l'une à côté de l'autre sur une bande de toile et sont amenées, dans la culasse mobile du canon, par le fonctionnement même du mécanisme de cette culasse que commande un levier. Le chargement et le tir du canon s'effectuent simplement par l'utilisation du recul ; — le dispositif étant combiné de façon telle que la réaction produite par le départ d'un projectile fasse avancer la cartouche suivante. Le service de la pièce n'exige qu'un seul homme : le *maître-pointeur*. C'est lui qui peut faire partir les coups, soit l'un après l'autre, en mettant chaque fois la détente en mouvement, soit en déclenchant le mécanisme automatique : — la force du recul fait

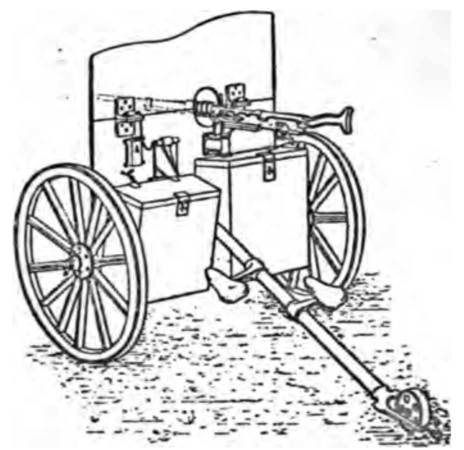


Mitrailleuse Nordenfeld.



Ruban à cartouches.





Mitrailleuse Hotchkiss.

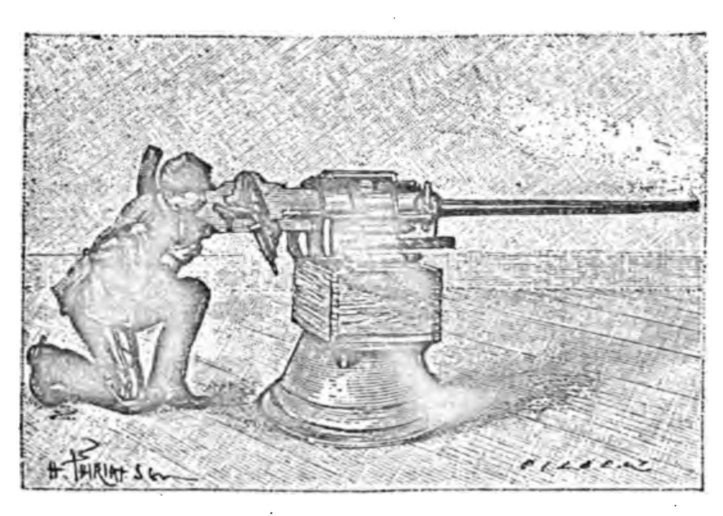
alors exécuter aux leviers les deux demi-tours nécessaires pour chaque coup.

Le système fonctionne de la manière suivante. Pour tirer le premier coup, le maître-pointeur agit lui-même sur le levier au moyen de la poignée et introduit la première cartouche dans le canal de la pièce de culasse; après quoi il presse sur la détente et le coup part. Au moment où sort le premier projectile, la réaction fait glisser la pièce de culasse en arrière, la tige du levier faisant deux demi-tours : au premier, la culasse qui s'est portée en arrière, éjecte la douille vide provenant du coup précédent et reçoit la nouvelle cartouche; au second demi-tour du levier, la nouvelle charge s'introduit dans le canal, en même temps que la pièce de culasse, débarrassée de l'ancienne douille, revient elle-même à sa place, et ainsi de suite.

Pour faire fonctionner automatiquement le mécanisme, il suffit donc de pointer la pièce et d'y mettre soi-même le feu au premier coup : le recul se charge du reste, mais seulement aussi longtemps qu'il reste des cartouches sur la bande de toile qui les apporte à la machine.

Le fonctionnement du mécanisme peut être interrompu à volonté par le maitre-pointeur, qui règle également la vitesse du tir. Celle-ci peut atteindre jusqu'à 200 coups par minute, c'est-à-dire 3 coups par seconde.

Si l'on interrompt le tir pour rectifier le pointage, il faut naturellement recharger et faire partir l'arme à la main.



Mitrailleuse Maxim en activité.

Maxim a aussi établi des canons du même genre, du calibre de 47 et de 57 millimètres, et il a expérimenté même, avec succès, dit-on, un canon du calibre de 125 millimètres. Canons Maxim différents calibres.

Les résultats des expériences exécutées dans les différents pays ont été cependant très différents ; et la nouvelle mitrailleuse a été l'objet de longues discussions et de commentaires, les uns favorables, les autres défavorables, souvent exagérés.

Expériences exécutées en Autriche avec la mitrailleuse.

Dans les expériences exécutées en Autriche, en 1888, avec une mitrailleuse de 11 millimètres, le mécanisme de chargement refusa son service après 8,000 coups et il fallut continuer le tir avec une autre mitrailleuse. Le mécanisme n'était que légèrement endommagé ; néanmoins on dut renvoyer l'arme à Londres.

Avec une autre mitrailleuse de 8 millimètres, on ne put pas obtenir de vitesse de tir supérieur à 400 coups par minute et le canon devint alors tellement chaud que les balles commençaient à fondre. L'eau du manchon ne produisait par conséquent aucun effet réfrigérant.

Cette mitrailleuse fut également renvoyée au constructeur ; et le journal *Armeeblatt*, rapportant cette expérience, en tira la conclusion qu'une arme, organisée pour l'utilisation du recul, n'était pas, quoique très ingénieuse, d'un usage pratique à la guerre ; — ce qui lui faisait donner la préférence aux mitrailleuses à plusieurs canons, comme la Gatling.

Expériences comparatives exécutées en Suisse entre les mitrailleuses Gardener et Maxim.

En 1889 on exécuta à Thoune, en Suisse, des expériences comparatives entre la mitrailleuse Maxim de 11 millimètres et la Gardener de 7 m/m 5. La première fut choisie pour l'armement des fortifications du Saint-Gothard, parce que, d'après les journaux suisses, on avait reconnu sa supériorité au point de vue de la précision, de la stabilité du pointage, de la rapidité du tir et de la simplicité du maniement.

Adoption de la mitrailleuse Maxim en Angleterre.

A la fin de la même année, l'Angleterre adopte la mitrailleuse Maxim et la donne à 12 bataillons (2 à chacun).

Mauvaise façon dont elle se comporte dans la marine allemande.

Dans la marine allemande la mitrailleuse Maxim est adoptée en 1892. Pourtant, dans les combats livrés par Bulow au Kilimandjaro, non seulement elle n'a pas répondu à ce qu'on attendait d'elle, mais elle s'est même, en général, mal comportée.

Efforts de la maison Maxim pour faire disparaître les défauts constatés.

Néanmoins à mesure que la maison productrice perfectionne le mécanisme, en faisant disparaître les défauts constatés et en écartant les difficultés de transport, ces armes paraissent se faire accepter de plus en plus. Même quand les conditions de terrain sont défavorables, notamment lorsqu'on se trouve en face d'une pente qui s'accentue graduellement, on peut néanmoins régler le tir en amenant d'abord le but à se déplacer et en le criblant alors de coups au moyen du tir rapide.

Résultats des expériences de tir avec les mitrailleuses.

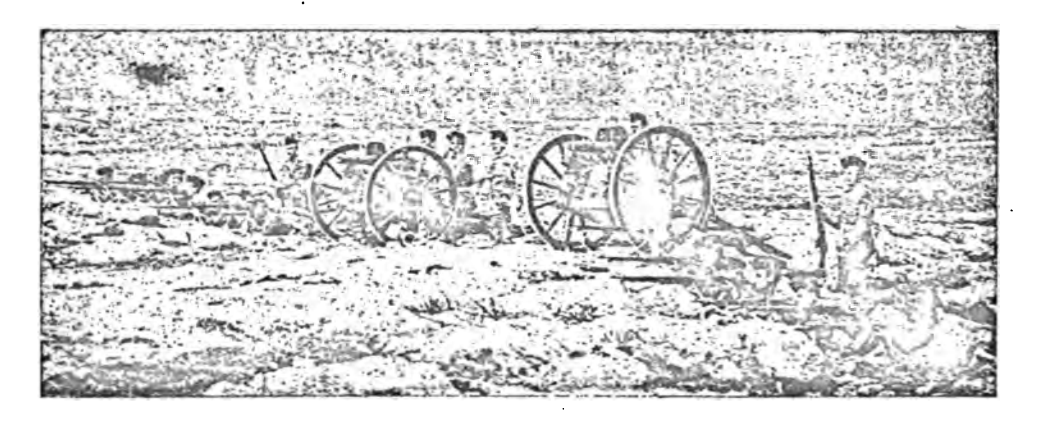
Dans les premiers exercices de tir exécutés à distances connues, contre des objectifs de campagne, alors qu'on était encore peu familiarisé avec les nouvelles armes, on a obtenu les remarquables résultats suivants :



Batterie suisse de mitrailleuses Maxim.

BATTERIE DE CAMPAGNE A MAIET-KILL





Canons Maxim pendant l'action.

Objectifs	Nombre de cibles	Distance en mètres	Nombre de coups tirés	Durée du tir en secondes	Nombre des atteintes	Nombre des cibles touchées
Infanterie en colonnes. . . .	100	200	200	25	»	73
Id. en ligne de tirailleurs.	95	400	200	25	67	42
Id. en ligne, en ordre compact.	40	630	197	25	181	39
Id. en ligne de colonnes par peloton, distantes l'une de l'autre d'environ 60 mètres . . .	120	800	299	»	458	91
Artillerie	76	1.030	400	»	267	66

Jusqu'à présent la maison Maxim a livré des mitrailleuses à 41 gouvernements ou sociétés coloniales. Dans 39 cas les armes étaient destinées partie à la guerre de siège et partie à la guerre de campagne. Propagation croissante des mitrailleuses Maxim.

Il a été récemment décidé en Suisse que chaque régiment de cavalerie serait doté de 3 mitrailleuses Maxim, avec un caisson de munitions pour le transport de 10 à 15,000 cartouches de réserve : le tout sous les ordres d'un officier, avec 4 ou 5 sous-officiers et 12 soldats. Affectation de mitrailleuses Maxim à la cavalerie suisse.

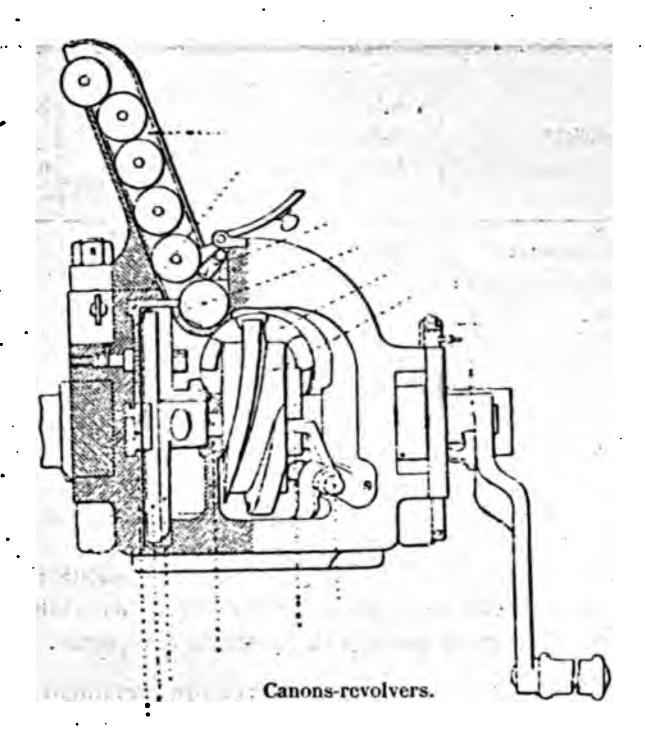
Les mitrailleuses affectées à la cavalerie ont pour objet d'augmenter la puissance de feu de cette arme, partout où elle peut avoir à se présenter.

Ces engins constituent un objectif extrêmement petit et peuvent trouver à s'abriter dans tous les terrains, de sorte que l'ennemi aura grand' peine à déterminer la direction d'où lui arrivent les coups.

L'effet du tir à distances connues, surtout contre des objectifs profonds, est des plus meurtriers. Ce qui permet à la cavalerie d'entrer brusquement en action après un tir que l'adversaire ne pouvait prévoir.

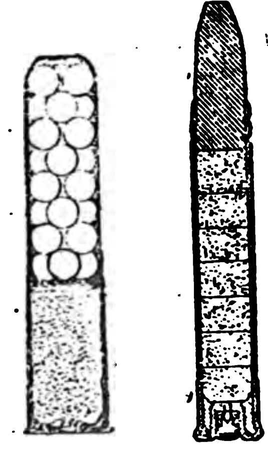
Des canons-revolvers ont aussi été adoptés dans l'armée française. Canons-revolvers.

Ils se composent de six tubes qui, par le moyen d'un mécanisme, tournent autour d'un axe central placé dans le barillet derrière la culasse du canon et mis en mouvement par une manivelle. La cartouche consiste en une douille qui reçoit la charge de poudre et une sorte de boite, fixée à cette douille, qui contient 24 balles rondes en plomb durci. Le poids de la cartouche est d'environ 1 kilogramme; le poids du canon lui-même est de 500 kilogrammes. L'affût en pèse 600.

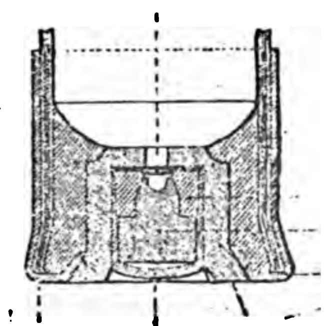


Canons-revolvers.

Les figures suivantes montrent les cartouches des mitrailleuses, dont la partie inférieure est disposée de manière à provoquer l'explosion de la poudre sous l'influence du choc, comme on le voit à une plus grande échelle sur la troisième figure.



Cartouches des canons à tir rapide.



Détail de la partie inférieure.

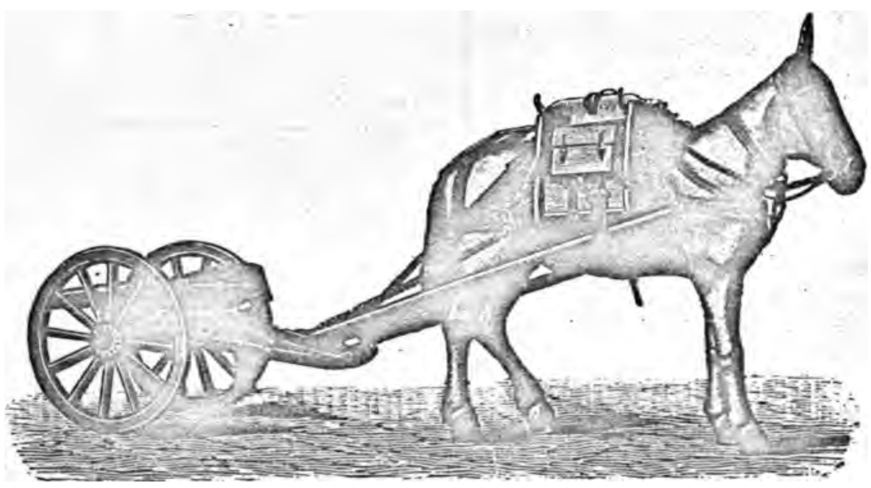
IV. Canons de montagne.

On construit, pour la guerre en pays montagneux, des canons très légers qui sont généralement démontables et peuvent être portés à dos par des bêtes de somme.

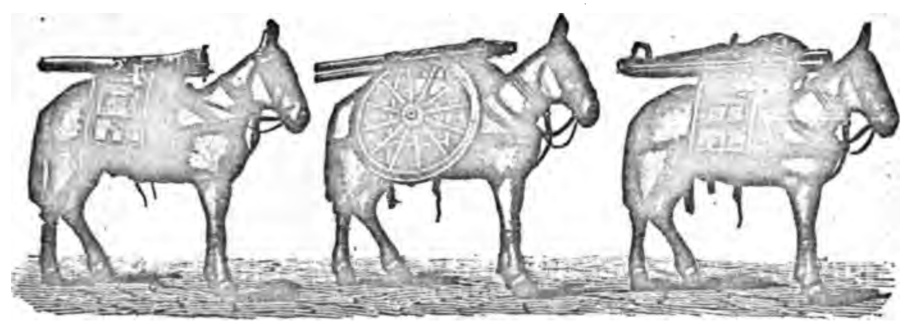
Les affûts sont en fer. Pour les rendre susceptibles de circuler sur les routes on y ajoute une limonière.

A l'exception des projectiles incendiaires, les canons de montagne tirent les mêmes espèces de munitions que ceux de campagne. Mais en raison du poids plus faible de ces bouches à feu, et de la nature du terrain où elles doivent agir, les charges des projectiles creux et des gargousses sont notablement moindres dans les canons de montagne que dans ceux de campagne. Munitions de canons de montagne.

Les munitions sont également portées par des bêtes de somme.



Canon de montagne de 6 centimètres disposé pour le roulement sur les routes.



Canon de montagne de 6 centimètres démonté pour le transport à dos d'animal.

Données alistiques latives aux anons de montagne.

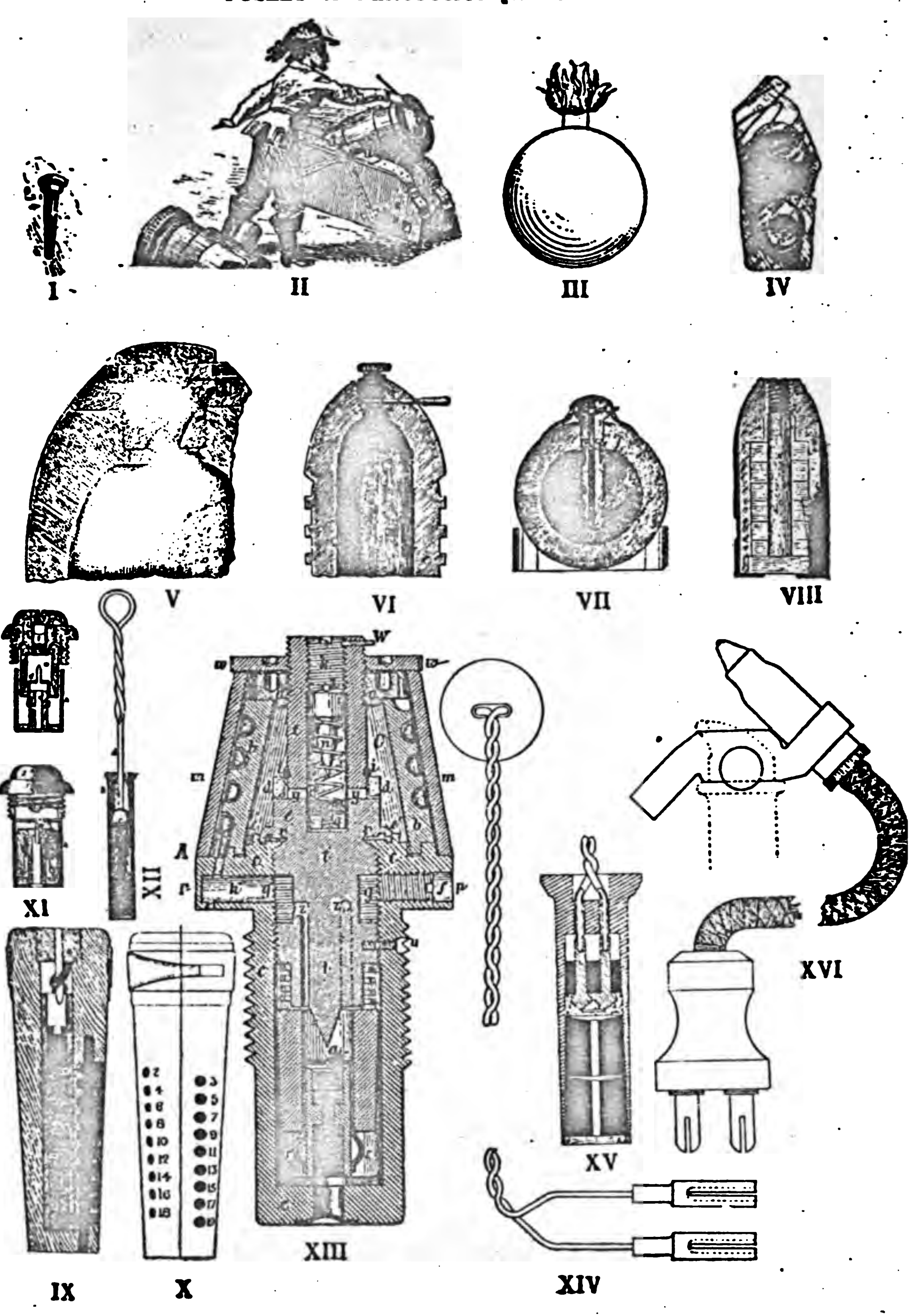
Le tableau suivant présente les données balistiques relatives aux canons de montagne :

Données balistiques relatives aux canons de montagne des différentes grandes puissances européennes.

		Autriche-Hongrie	Italie	France	Russie
		7 c/m mod. 1875	7 c/m mod. 1881	80 m/m mod. 1878	2 ½ pouces mod. 1883
DANS LE TIR DES		OBUS			
Vitesse initiale	0 m	298 (*)	256	257	275
Vitesse restante à	3,000 m	155 (*)	143	190	198
Longueur du rectangle horizontal renfermant 50 0/0 des coups à	3,000 m	63	43	27	34
Largeur du rectangle horizontal renfermant 50 0/0 des coups à	3,000 m	9,9	8,1	13,0	6,4
Hauteur du rectangle vertical renfermant 50 0/0 des coups à	3,000 m	10,4	23,9	10,4	11,5
Zone dangereuse pour un objectif de 1m80 de hauteur à	1,000 m	24	19	20	20
	2,000 m	9	7	9	9
Portée maximum.		3.000	3.850	4.300	4.260
Nombre de balles et éclats de shrapnells		65	109	120	100
Poids total de la pièce en kilogr. (affût compris)		1105	1112	1158	—
Nombre de pièces par batterie . . .		4	6	6	8
Nombre d'hommes de la batterie . .		111	286	160	306
Nombre de chevaux de la batterie .		67	148	94	206

(*) Ces nombres signifient que le projectile parcourt 298 mètres dans la première seconde de sa course, et qu'après avoir parcouru 3,000 mètres, il possède encore une vitesse de 155 mètres par seconde — et ainsi des autres nombres analogues.

FUSÉES A PERCUSSION ET A TEMPS.



La Guerre future (p. 135, tome i).

Explication des figures de la planche des fusées et artifices

g. I. Fusée primitive consistant en un tuyau de bois dont la cavité était remplie de poudre; en la coupant à la longueur voulue on pouvait régler la durée de combustion.
g. II. Mise du feu à la fusée par le bombardier.
g. III. Obus avec mèche brûlant.
g. IV. Bombes concentrique et excentrique.
g. V. Première fusée à temps qui pouvait être fixée dans le projectile et était organisée pour brûler.
g. VI. Obus prussien (1870) avec fusée percutante.
g. VII. Fusée autrichienne pour enflammer la charge explosive, couverte d'un chapeau pour la protéger contre les influences extérieures.
g. VIII. Coupe d'un obus de 1873.
g. IX et X. Fusée à temps Boxer. La poudre qui doit déterminer l'explosion est contenue dans le canal central. La fusée porte extérieurement des marques disposées de telle sorte que la durée de combustion de la composition intérieure soit divisée en unités de temps. Pour régler la fusée, il suffisait de percer à l'endroit voulu un trou pénétrant jusqu'à la composition.
g. XI. La fusée percutante modèle 1875 consiste en une vis *m* qui s'ajuste à l'œil du projectile, une vis *s* portant la capsule *z*, puis une enveloppe *h* dans laquelle se trouvent les deux parties mobiles qui doivent frapper l'une contre l'autre, et dont l'inférieure *u* porte le percuteur *n* et l'enveloppe de sûreté en cuivre *v*. Le fond de cette dernière est percé d'un trou et porte, sur son pourtour, huit dentelures relevées sur lesquelles repose la partie mobile supérieure *ó*. De cette façon, le percuteur est tenu séparé de la capsule porte-amorce. Dans le tir, au moment du départ de l'obus, la partie mobile supérieure reste en arrière par suite de l'inertie de sa masse; elle écrase les rebords de l'enveloppe de sûreté et s'applique sur la partie mobile inférieure. Lorsque le projectile frappe le sol ou un obstacle quelconque, les deux parties mobiles réunies se portent en avant; le percuteur rencontre l'amorce et la flamme dégagée par celle-ci met le feu à la charge explosive de l'obus.
g. XII. Etoupille autrichienne pour mettre le feu aux canons en évitant le danger d'un échappement des gaz. Pour se servir de cette étoupille on l'introduit dans la lumière et on l'appuie solidement sur les bords du grain de lumière. Lorsqu'on vient ensuite à tirer brusquement sur le fil du rugueux, la composition contenue dans l'étoupille s'enflamme; par suite, la poudre qu'elle contient prend feu, ainsi que la charge du canon. Les gaz produits par la détonation appliquent fortement: d'une part l'enveloppe de l'étoupille contre les parois du grain de lumière; de l'autre, la base du rugueux contre le fond de l'étoupille, de sorte que la lumière se trouve fermée d'une façon impénétrable aux gaz.
g. XIII. Fusée française à double action modèles 1880 et 1884. La fusée est représentée telle qu'elle est avant le tir. Elle présente alors le dispositif suivant: Le corps de fusée en bronze *c* contient à sa partie inférieure la fusée percutante (système Budin). Au dessus il porte le plateau de la fusée dans lequel est vissée la tige-bouchon de bronze *t*. Le plateau présente à sa partie extérieure une graduation — de 0 à 10 — dont les traits correspondent à des dixièmes de seconde. A l'intérieur est le canal horizontal *h* de transmission du feu, — fermé d'un côté par la vis *f* et qui, de l'autre, communique avec le tube d'inflammation *a* et avec une gorge circulaire *g* creusée dans la partie filetée de la tige-bouchon et remplie de pulvérin; de cette gorge *g* trois canaux *z* conduisent à l'appareil percutant. A la partie supérieure de la tige-bouchon on aperçoit le percuteur *n* et le porte-amorce *q*, maintenus éloignés l'un de l'autre par le ressort à boudin *x*. Dans le porte-amorce se trouve la pastille de fulminate avec une charge d'amorce dont, au moment de l'explosion, la flamme vient, par les canaux *y*, mettre le feu à la rondelle de poudre comprimée *d* qui doit le transmettre au tube renfermant la composition fusante. Ce tube, en plomb, est enroulé dans une gorge hélicoïdale creusée sur le barillet en métal mou (alliage d'étain) *b*. Ce barillet est maintenu par la plaque de fermeture *o* dans une position telle que l'extrémité inférieure de la composition fusante avec son petit tube de cuivre *a* se trouve au-dessus du point *zéro* de la graduation du plateau et en communication avec les canaux de transmission du feu *h*. La composition fusante renfermée dans le tube en plomb enroulé en spirale brûle à raison de 13 millimètres par seconde. Le chapeau mobile *m* en laiton présente extérieurement vingt trous numérotés de 0 à 20, dont les intervalles correspondent à une durée de combustion d'une seconde. En outre, il s'y trouve encore un autre trou, sans numéro, *T*, qui doit livrer passage aux gaz formés par la combustion de la charge d'amorce et de la rondelle *d*. Si la fusée doit agir comme percutante, elle n'exige aucune manipulation avant le tir, et elle fonctionne alors comme la fusée Budin ordinaire dans les projectiles creux. Mais quand elle doit agir comme fusée fusante, il faut commencer par la régler. Si la durée de combustion est d'un nombre entier de secondes, on s'assure d'abord que le trait de repère correspond bien au zéro du chapeau mobile, on perce alors avec le débouchoir, à travers le trou de réglage voulu, le tube qui contient la composition. Si la durée de combustion comporte un certain nombre de dixièmes de seconde, on commence par tourner le chapeau jusqu'à la graduation voulue, puis on le fixe dans cette position. Dans le tir, le percuteur *n* recule en arrière et fait détoner le fulminate qui enflamme la poudre d'amorce, puis l'anneau de composition *d* dont la flamme à son tour met le feu à la composition contenue dans le tube, par l'ouverture qu'on a pratiquée dans celui-ci. Ce dernier brûle alors uniformément dans les deux directions jusqu'à ce que, par le petit tube de cuivre *a*, le feu vienne atteindre le conduit de transmission *h* et les canaux *z* qui le transmettent enfin à la charge d'amorce disposée dans l'appareil percutant.
ig. XIV et XV. Etoupilles électriques. Afin d'éviter le danger d'une projection des étoupilles au moment du départ du coup et d'empêcher la sortie des gaz par la lumière, on a employé l'électricité pour la mise de feu.
ig. XVI. Eclairage électrique pour le pointage des pièces dans les combats de nuit d'après Lloyd and Hadcock, *Artillery*.

Depuis l'adoption des canons de montagne, dont les plus récents sont de 1883, on a déjà fait de nouveaux progrès qui ne sont pas sans importance. Au lieu donc de présenter au lecteur des figures des anciens modèles, nous le renverrons, pour le moment, à une étude faite sur l'exposition de Krupp à Chicago; étude qui contient des résultats de tir sur lesquels nous reviendrons plus tard (1).

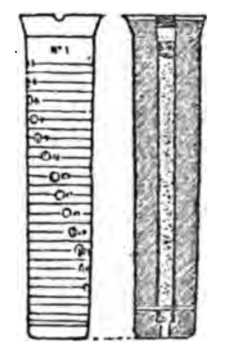
Mentionnons toutefois, une arme curieuse qui figurait précisément à cette exposition. C'est un canon de 37 millimètres, dit « canon de broussailles » ou pour « la brousse » (*Buschkanone*), transportable par les hommes eux-mêmes et destiné aux campagnes coloniales, — pour les cas où il s'agit de faire passer l'artillerie dans des terrains que les bêtes de somme elles-mêmes ne peuvent pas traverser. Ce canon ne pèse que 40 kilogrammes; l'affût en pèse 46 et les cartouches sont de 670 ou 720 grammes. **Canons Krupp pour la brousse.**

V. Les Fusées.

Forme de la fusée. Planche des fusées. Fig. I.

Dans les premiers temps, l'effet des projectiles de l'artillerie était très faible. Et sur ce terrain les progrès ne furent que très lents. Comme matière on employait généralement le fer. On faisait le projectile sphérique et d'un diamètre plus petit que le calibre de l'âme afin qu'il y entrât facilement. Plus tard, on plaça le boulet dans un sabot à demi creusé; on attacha à celui-ci la charge de poudre contenue dans un sac ou « gargousse », et on obtint ainsi la cartouche à boulet.

Plus tard encore, on se servit d'une bombe, c'est-à-dire d'un projectile creux renfermant de la poudre qu'on enflammait au moyen d'une fusée (Pl. des fusées, fig. I). Celle-ci, comme le montre le dessin ci-contre, est un tube de bois dont la cavité est remplie d'un mélange fortement tassé de salpêtre, de soufre et de pulvérin. Cette fusée se place dans l'œil de la bombe (Pl. des fusées, fig. III). **Fig. III.**



Fusées.

Inflammation de la fusée. Planche des fusées. Fig. II.

A l'origine, la fusée s'allumait à la main (Pl. des fusées, fig. II). Ce qui, plus tard, fut reconnu inutile, parce que la combustion de la charge suffit à enflammer également la fusée. Il faut seulement pour cela que les parois de l'âme s'étendent au delà du projectile; parce que, autrement, les gaz se

---

(1) E. Monthaye, « Krupp à l'Exposition de Chicago de 1893 » (*Revue de l'armée belge*).

refroidiraient avant d'atteindre la fusée. La bombe éclate aussitôt que celle-ci communique le feu à la charge qu'elle contient et elle agit alors par ses éclats.

Formes et variétés des projectiles (obus, shrapnells).

Peu à peu la forme des projectiles se perfectionne ; ils deviennent allongés, cylindriques à leur partie postérieure et coniques à l'avant. Puis on en distingue de deux espèces : les uns dont la cavité ne renferme que de la poudre, et d'autres qui reçoivent en outre de petits projectiles. Les premiers sont appelés « obus », les seconds « shrapnells » ou encore « obus à balles » ou « à mitraille ».

Les obus agissent tantôt comme projectiles pleins, tantôt à l'état fragmenté ; et, dans ce dernier cas, aussi bien par leurs éclats que par la force destructive de la poudre qu'ils contiennent.

Quand un obus éclate au-dessus du sol, chacun de ses éclats agit pour son compte comme un projectile particulier.

Quand, au contraire, l'obus pénètre, avant de se briser, dans un épaulement en terre, dans un mur, etc., la charge de poudre qui le fait éclater agit comme une mine en bouleversant la terre ou la maçonnerie.

Le shrapnell doit toujours éclater à une certaine distance avant d'arriver au but ; les petits projectiles qu'il contient s'éparpillent alors et couvrent ainsi une plus grande surface.

Construction de la fusée.
Planche des fusées.
Fig. V.

L'inflammation de la charge de poudre contenue dans le projectile s'effectue mécaniquement par le moyen de la fusée qui peut être disposée de deux façons différentes.

Si l'on veut obtenir l'éclatement du projectile au bout d'un temps déterminé après sa sortie de l'âme, on le munit d'une fusée qui contient une composition fortement tassée et brûlant d'une façon bien régulière. Cette composition prend feu dans l'âme. Il faut donc, suivant le temps après lequel on veut faire éclater le projectile, régler à une longueur convenable la colonne de composition qui doit brûler avant que le feu ne se communique à la poudre contenue dans l'obus.

Dans les projectiles des bouches à feu lisses nous avons vu déjà la fusée sous la forme d'un tube de bois rempli de la composition dont il s'agit. Suivant la longueur à laquelle on coupait ce tube, on faisait varier le temps de la combustion : l'opération devant naturellement s'effectuer avant de placer la fusée dans le projectile.

Mais il résultait de là une manipulation qui ralentissait notablement le service de la pièce. Car, outre la section à opérer dans le tube, il fallait encore assujettir, à chaque coup, la fusée dans le projectile.

Cette méthode était pourtant, à la rigueur, admissible quand on se servait des anciens canons à chargement par la bouche. Parce que le « vent » du projectile, — c'est-à-dire la différence entre son diamètre et

celui de l'âme — était assez grand pour laisser passer les gaz qui devaient aller enflammer la composition. Les flammes produites par la poudre de la gargousse entouraient immédiatement la pointe de la fusée.

Mais quand furent adoptés les canons à chargement par la culasse, ce système si simple devint inapplicable ; car les gaz ne pouvaient plus passer entre les parois de l'âme et celles du projectile — à cause du « forcement » de celui-ci.

C'est alors que le lieutenant Breithaupt, de l'artillerie hessoise, construisit une fusée qui, une fois fixée au projectile, pouvait cependant être réglée pour une durée quelconque (Pl. des fusées, fig. V). Cette invention servit de point de départ aux fusées modernes, sans lesquelles l'artillerie n'eût jamais pu atteindre à une aussi terrible perfection.

Mais pour nous rendre clairement compte de l'effet des fusées, il faut étudier les particularités de leur organisation. Attendu que, de leur construction plus ou moins régulière, dépendent, non seulement l'efficacité des coups tirés, mais la sécurité des propres troupes du parti qui s'en sert : — ainsi que nous le montrerons par la suite quand nous décrirons la façon dont on peut prévoir qu'agira l'artillerie sur le champ de bataille.

Pour être efficace, il faut que la fusée soit, comme nous venons de le dire, disposée de manière à ce que l'explosion du projectile, déterminée par elle, ait lieu à l'endroit fixé d'avance, c'est-à-dire au point où, d'après le calcul du tireur, l'effet destructeur doit se produire.

C'est un résultat de ce genre que donnent les fusées qui sont maintenant en usage, et qui, depuis la guerre franco-allemande, ont reçu, dans le cours de ces vingt dernières années, de très notables perfectionnements.

Au commencement de la guerre 1870-71, l'artillerie française avait des canons de bronze des calibres 4, 8 et 12 et des mitrailleuses à 25 tubes. Les canons tiraient des obus ordinaires (à simple paroi), des shrapnells et des boites à mitraille. Fusées à percussion temps.

Au début de la campagne, les obus étaient munis de fusées à temps dites fusées fusantes, organisées pour deux durées différentes seulement ; les fusées des shrapnells étaient organisées pour quatre durées. On ne pouvait ainsi obtenir, des projectiles, un effet précis, qu'à deux ou quatre distances différentes.

Mais ce qui était pis encore, les fusées ne fonctionnaient en général que très irrégulièrement. Ce qui fit qu'on les remplaça, d'abord dans les obus et en partie dans les shrapnells, par des fusées à percussion (système Desmarais) (1) qui font éclater le projectile à une distance quelconque de la pièce, aussitôt qu'il rencontre quelque résistance.

(1) Potocki, *Artillerie*, 2e livraison.

C'était déjà plus sûr. Mais souvent le percuteur ne fonctionnait pas, ou, s'il fonctionnait, c'était au moment même du choc contre le sol. De sorte que, si celui-ci était quelque peu mou, le projectile s'y enfonçait presque sans produire d'éclats (1).

Emploi d'obus avec fusées à percussion pendant la guerre de 1870. Planche des fusées. Fig. VI.

Pendant toute la campagne de 1870, les Prussiens ont employé presque exclusivement des obus à simple paroi, munis de fusées à percussion (Pl. des fusées, fig. VI) ; parce que, dès 1866, la Prusse avait abandonné les shrapnells à fusée percutante et n'avait pu encore réaliser de fusées à temps susceptibles d'un bon service.

Les boîtes à mitraille ne furent tirées, dans cette guerre, qu'en nombre tout à fait insignifiant.

Voici du reste dans quelles proportions l'artillerie allemande employa les différentes sortes de projectiles :

	Obus	Shrapnells	Boîtes à mitraille
Canons prussiens	99,80 0/0	—	0,20 0/0
— bavarois	95,19 0/0	4,40 0/0	0,14 0/0
— saxons	88,88 0/0	11,04 0/0	0,08 0/0

Planche des fusées. Fig. VII.

Les obus ordinaires étaient encore d'un bon effet contre des masses de troupes non couvertes — du moins aux distances de 1,500 à 2,500 mètres, car, autrement, les angles de chute étaient trop grands, — ou contre des arbres et des murs en pierre. Contre des tirailleurs, individuellement abrités, l'effet de ces obus était presque nul.

Tirs d'essai en Prusse avec des shrapnells. Planche des fusées. Fig. VIII.

Mais depuis que les fusées ont été perfectionnées, les expériences de tir faites en Prusse avec des shrapnells, contre des troupes dans les formations les plus variées, ont permis de constater un effet de 5 à 10 fois plus grand que celui obtenu avec les obus (Pl. des fusées, fig. VIII). Nous reviendrons plus tard sur l'importance de ces expériences de tir.

Les fusées employées dans l'armée autrichienne sont représentées par la figure VII de la planche des fusées.

Établissement des dispositifs pour déterminer l'explosion des projectiles.

L'établissement des dispositifs destinés à déterminer l'explosion des projectiles constitue l'un des problèmes les plus compliqués de la technique de l'artillerie. Et il est très difficile de décrire les mécanismes employés dans ce but, d'une manière compréhensible pour tout le monde.

Planche des fusées. Fig. IX à XVI.

Les figures IX à XVI de la planche des fusées et les explications qui les accompagnent peuvent donner cependant une idée suffisante de l'état actuel des choses.

Fusées de trois espèces : à temps, à percussion et à double effet.

Nous nous contenterons d'ajouter que généralement on emploie des fusées de trois espèces :

(1) Oméga, *L'Art de combattre.*

1° Les « fusées à temps », appelées aussi « fusées fusantes », qui agissent après un certain intervalle de temps, dont la durée maximum est habituellement de 15 secondes, mais qui, pour les mortiers et obusiers, peut aller jusqu'à 30 (1).

2° Les « fusées percutantes » qui produisent l'explosion quand le projectile rencontre une résistance extérieure, comme par exemple quand il frappe le sol, ou un canon, un épaulement en terre, etc.

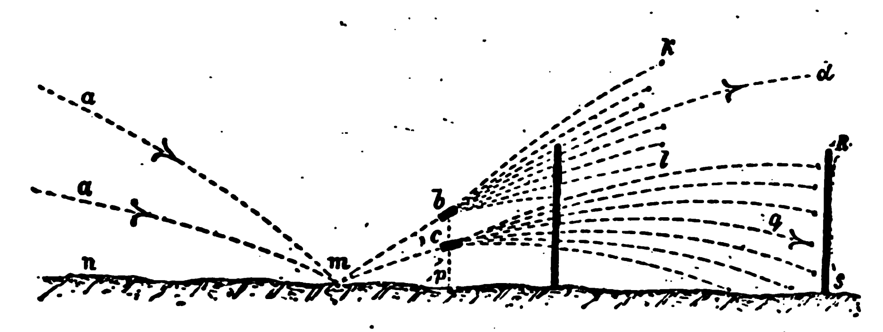
3° Les « fusées à double effet » — combinaison des deux premières, — qui déterminent l'explosion, soit au bout d'un certain temps, soit plus tôt si le projectile vient à frapper un objet quelconque suffisamment résistant.

On emploie les fusées percutantes lorsque, pour un motif quelconque, les fusées à temps ne peuvent pas agir convenablement. Emploi des fusées à percussion

Imaginons, par exemple, que l'ennemi se trouve à 1,200 mètres. Le projectile envoyé avec précision ne s'élèvera pas à plus de 10 mètres. Vers la fin de sa course, il rase le sol jusqu'à le toucher. Or, pour que l'explosion donne de bons résultats, il faut qu'elle ait lieu à une certaine hauteur. Attendu qu'autrement les inégalités du terrain entravent l'effet meurtrier de la gerbe de balles et d'éclats.

En pareil cas, il paraît donc plus pratique d'employer une fusée percutante. Car, bien que cette fusée fonctionne habituellement au moment même où l'obus touche le sol, celui-ci rebondit, avant d'éclater, jusqu'à une certaine hauteur, et l'élévation du point où l'ouverture du projectile se produit dépend alors de l'angle de chute.

La figure ci-dessous montre bien quelle est l'importance d'une bonne direction du tir. L'obus qui s'est relevé de terre dans la direction *mc* atteindrait les troupes ennemies RS, avec tous ses éclats, tandis qu'en ricochant dans la direction *mb*, son explosion ne leur ferait aucun mal.



Importance de la bonne direction des projectiles.

(1) Lloyd and Hadcock, *Artillery*.

Il faut cependant observer que, sur un sol résistant, la plupart des éclats et des balles ricochent eux-mêmes plus loin; si, au contraire, le terrain est mou ou coupé, ils restent sur place.

Les fusées percutantes s'emploient également contre des murs et des objectifs analogues. Elles sont en outre utiles pour régler le tir, lorsqu'on veut savoir si des projectiles lancés sous un certain angle vont jusqu'au but ou le dépassent.

Mode des coups d'essai pour le réglage du tir.

Le meilleur moyen de s'assurer de la précision du tir, — de le « régler » comme on dit, — c'est d'observer le point de chute de chaque projectile et son choc sur le sol; parce que l'explosion produit un nuage de fumée, mêlé d'une plus ou moins grande quantité de poussière. Quand le projectile n'est pas allé jusqu'au but, celui-ci est caché par le nuage; dans le cas contraire il se détache sur la fumée qui forme un fond blanchâtre en arrière de lui (1). C'est ce que montrent les figures ci-dessous:



Projectile qui n'a pas atteint le but.



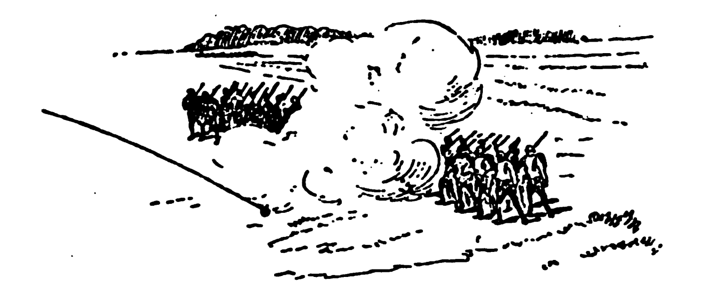
Projectile qui a dépassé le but.



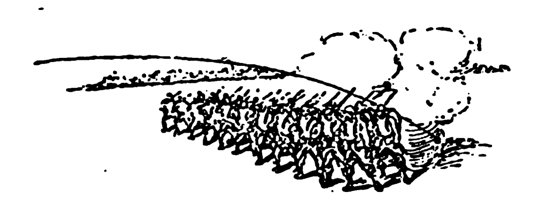
Projectile lancé convenablement.

(1) Aussi est-il bien entendu qu'il ne saurait jamais être question d'employer des « poudres sans fumée » pour le chargement des projectiles ou, tout au moins, de ceux qui servent au réglage du tir. Au contraire, on augmente plutôt, par des procédés artificiels, la fumée produite par la poudre destinée à les faire éclater.

COUPS D'ESSAIS POUR REGLAGE DU TIR



Projectile n'ayant pas atteint le but.

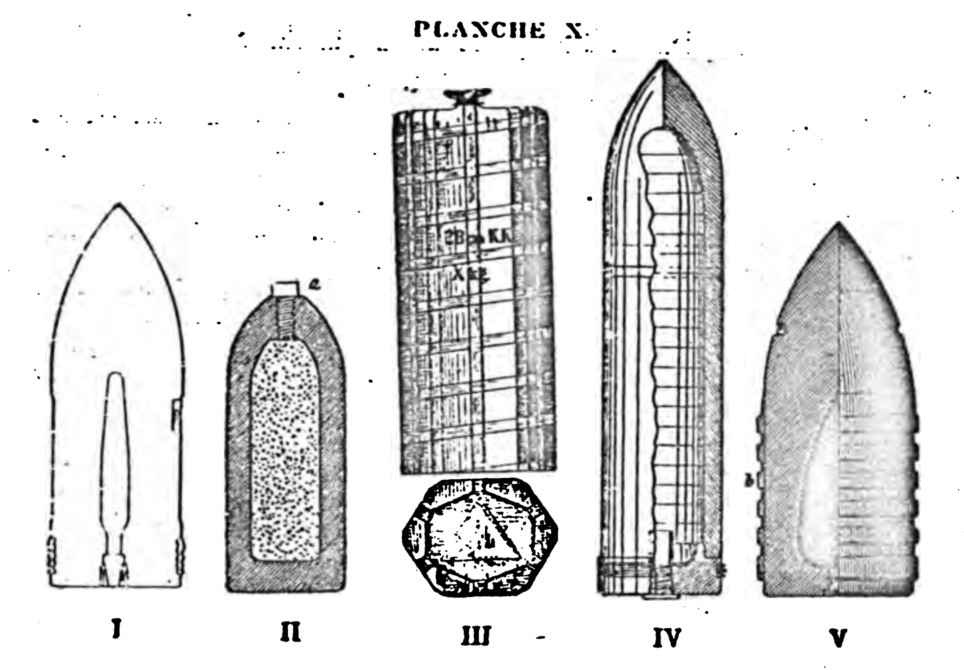


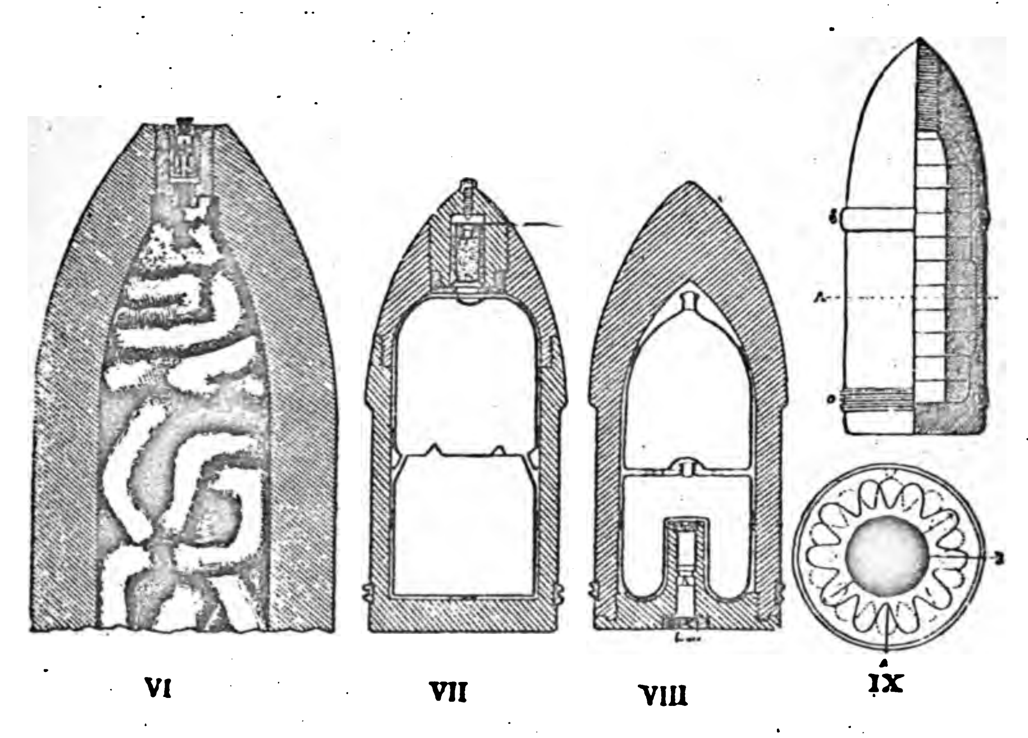
Projectile ayant dépassé le but.



Projectile lancé convenablement.

PLANCHE X.





Les projectiles modernes.

Explication des figures de la planche X.

Fig. I. Obus anglais, en fonte durcie, du système Palliser.

Fig. II et IV. Projectiles creux. Projectiles destinés à détruire des fortifications et des bâtiments — et, lorsqu'ils tombent à terre, à blesser des hommes par leurs éclats.

Fig. III. La figure représente une gargousse du canon de côtes de 28 centimètres. Cette gargousse consiste en un sac de soie rempli de poudre prismatique et qui, — s'il n'est pas conservé dans une boite à gargousse *ad hoc,* est maintenu par un réseau de cordons et rubans de toile, avec, au fond, une ouverture spéciale de mise de feu. Pour faciliter le maniement des munitions, dans les gros calibres, la charge de poudre est répartie en deux sacs différents.

Un certain nombre de gargousses sont disposées en deux parties de poids égal, rattachées entre elles par une ficelle facile à dénouer, afin de pouvoir utiliser l'une des moitiés au tir vertical pour lequel il faut habituellement moins de poudre.

Quand il s'agit de traverser des abris très résistants, on emploie des obus spéciaux en acier ou fer fondu, fortement trempé par un brusque refroidissement et qui sont, en outre, remplis d'un explosif puissant.

Fig. IV. Obus-torpille.

Fig. V. Projectile creux de Krupp en fonte dure. Extérieurement, un manchon de plomb soudé *b.* Les entailles vers la pointe servent à saisir l'obus avec la pince qu'on emploie pour le soulever. Dans le vide intérieur on introduit, par le trou du culot, un sachet renfermant la charge explosive : puis ce trou est fermé au moyen de la vis *r* et d'un anneau de plomb. Ces obus n'ont pas de fusée : la chaleur développée par le choc et la pénétration dans la cuirasse suffisant à déterminer l'explosion.

Fig. VI. Obus rempli de fulmi-coton.

Fig. VII et VIII. Obus chargés de substances explosives.

Les différentes substances employées à ce chargement consistent d'une part, par exemple, en acide sulfurique, de l'autre en nitro-naphtaline, nitro-phénol, nitro-benzine ou nitro-xylol.

Les composés explosifs sont renfermés dans des récipients divers de verre ou de porcelaine, qui sont assez solides pour ne pas se briser dans le transport ou les manipulations. Pour écarter tout danger, on entoure même ces récipients de feutre et de gutta-percha, ou bien on les garantit de toute autre manière contre les chocs.

Quelquefois au lieu de ces récipients divers, on emploie des cloisons mobiles qui divisent la capacité du projectile en autant de compartiments distincts.

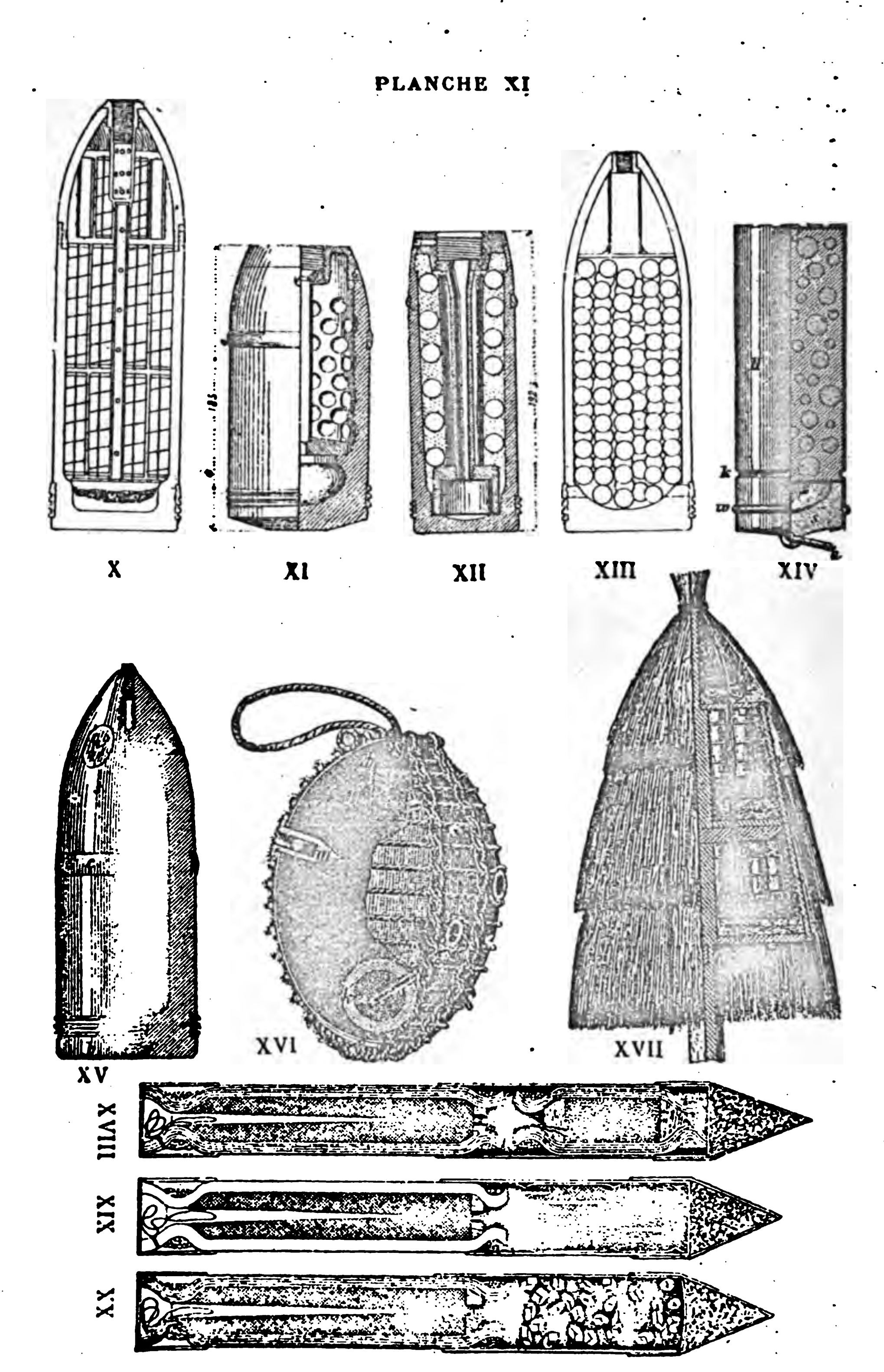
Dans les deux cas, lorsque le projectile vient à se briser, les différentes substances se mêlent et déterminent une explosion.

Pour les shrapnells, les substances explosives sont contenues dans des tubes chargés qui éclatent par le moyen d'une fusée.

Fig. IX. Obus à double paroi.

C'est un projectile formé par une double enveloppe métallique dont les deux parties présentent des cannelures et entailles diverses qui s'emboitent exactement les unes dans les autres. L'obus a ainsi à peu près la même solidité que s'il était d'un seul morceau et peut agir, comme projectile plein, sur les obstacles matériels, aussi puissamment que les obus ordinaires. Mais à l'explosion, il donne un bien plus grand nombre d'éclats, les entailles et cannelures facilitant beaucoup la fragmentation. De là, des effets meurtriers plus puissants sur le personnel.

PLANCHE XI



Les projectiles modernes.

Explication des figures de la planche XI.

Fig. X. Obus anglais dit « Star Shell » (obus à étoiles).

Fig. XI. Shrapnell.

Fig. XII. Shrapnell russe léger, du type dit shrapnell à diaphragme. L'enveloppe en fonte contient, près du culot, la chambre à charge qu'un tube fait communiquer avec une chambre supérieure où se produit l'explosion. Le shrapnell de campagne léger contient 165 balles de plomb antimonié ; le lourd en contient 340. Du soufre fondu est coulé dans les intervalles des balles. Dans l'œil du projectile se trouve la fusée de campagne à double effet.

Fig. XIII. Shrapnell en acier (Russie). C'est une enveloppe de shrapnell avec tête de laiton; le vide intérieur est séparé en deux parties par un diaphragme en forme de calice qui sépare les balles de la charge explosive. Le petit tube de communication en acier est entouré d'un autre tube conique qui permet de disposer uniformément les balles englobées dans le soufre fondu (il y en a 100 en plomb antimonié). A l'œil du projectile s'applique la fusée.

Fig. XIV. Boîte à mitraille. Elle consiste en un étui *h* de tôle de zinc, fermé à la partie inférieure par le sabot *s* en zinc, et le fond *z* en tôle de zinc, et à la partie supérieure par le couvercle *d* en tôle de zinc.

La boite est remplie de balles de zinc, maintenues par du soufre fondu; le collier *w* sert de buttoir pour limiter l'introduction de la boite dans l'âme lors du chargement.

Fig. XV. Projectile incendiaire. Il ne se distingue de l'obus ordinaire de 15 centimètres, comme disposition extérieure, que par les trois trous à feu *t*, qui sont remplis de composition incendiaire, garnis de mèches et formés par une rondelle *p*, peinte en rouge.

Cet obus est rempli de composition incendiaire, disposée de manière à s'enflammer aisément. Il est en outre muni d'une fusée percutante.

Fig. XVI. Balles éclairantes. Les balles à feu adoptées en Autriche-Hongrie pour les mortiers lisses, sont des sacs en double toile à voile, remplis d'une composition éclairante, et qui dans l'œil supérieur *b*, portent un dispositif destiné à les enflammer; à l'extrémité opposée se trouve une forte plaque de fer *s*, formant sabot, qui leur permet de mieux résister au choc des gaz lors du tir; et enfin, ils sont solidement ficelés au moyen d'une corde formant filet.

Les balles éclairantes des plus forts calibres sont munies, — pour empêcher l'ennemi de les éteindre sans danger, — d'un petit projectile creux *k*, chargé, fixé à leur plaque-sabot; et tout autour, au dehors, d'un certain nombre de morceaux de canon de fusil, chargés d'une balle de plomb ; — lesquels canons partent au fur et à mesure de la combustion de la composition éclairante.

Fig. XVII. Les perches d'alerte, ou fanaux, sont des dispositifs en bois qui consistent en une perche munie de plusieurs plateaux ronds sur lesquels on a établi une couche de substances facilement inflammables et brûlant avec une flamme visible de loin. Pour les soustraire aux influences atmosphériques, on les entoure d'un manchon de paille et on les rattache avec un cordeau porte-feu. Les perches d'alerte servent surtout comme signaux de nuit (plus rarement de jour), et doivent être disposées sur des points élevés, de façon telle qu'on puisse les voir brûler d'une distance assez grande pour l'objet qu'on a en vue et qu'on puisse facilement distinguer leur flamme de celle d'un feu accidentel quelconque.

Fig. XVIII, XIX, XX. Les fusées-signaux consistent en une forte enveloppe de papier ou de tôle remplie de composition bien tassée, à combustion vive, pour leur donner l'impulsion. A l'avant, elles sont munies d'un chapeau éclairant en tôle de fer, rempli de différents artifices producteurs de lumière. Ces fusées éclairantes, encore employées, devront bientôt disparaitre devant les dispositifs électriques destinés au même usage.

Tel est le principe fondamental des méthodes qui consistent à régler le tir par des coups d'essai.

Enfin, il se présente des cas où le mieux est d'employer des fusées à double effet, c'est-à-dire qui sont à la fois percutantes et fusantes.

VI. Les Projectiles.

Principaux emplois des projectiles.

Nous pouvons maintenant comparer de plus près les projectiles les uns aux autres.

Ceux des bouches à feu modernes peuvent se répartir d'après trois modes d'emploi principaux :

1° Contre les cuirasses ;
2° Contre les fortifications ;
3° Contre les êtres vivants.

Et on les utilise contre ces trois sortes d'objectifs.

Munitions. Pl. XI. Fig. XIV et XV.

Pour tous les canons de campagne, les munitions consistent en projectiles creux — obus, — et shrapnells. La plupart des artilleries de campagne ont, de plus, des boites à mitraille, quelques-unes aussi des obus incendiaires (Pl. XI, fig. XIV et XV).

Charge. Pl. X. Fig. III.

En fait de charges, on emporte, soit uniquement des charges pour le tir direct, soit en outre des charges pour le tir vertical. Ces charges sont généralement renfermées dans des sachets en étoffe de soie (Pl. X, fig. III) et composées, ou de poudre noire ordinaire, ou bien, depuis ces derniers temps, de poudre sans fumée.

Remplissage des projectiles en substances explosives.

Presque tous les projectiles sont aujourd'hui remplis de substances explosives en plus au moins grande quantité.

Projectiles pour le tir contre les cuirasses et les fortifications. Pl. X. Fig. I, II, IV à VI.

Ceux qui sont destinés au tir contre les cuirasses et les fortifications sont représentés sur la planche X (fig. I, II et V).

On en fait de deux sortes : en fonte de fer avec pointe durcie, ou en acier.

On attache une grande importance aux obus-torpilles modernes (Pl. X, fig. IV et VI).

Fig. VII et VIII.

En outre, on a imaginé récemment de fabriquer des projectiles qui peuvent être remplis de deux substances différentes, choisies de telle sorte que l'inflammation n'ait lieu que par leur combinaison (Pl. X, fig. VII et VIII).

Projectiles contre les êtres vivants. Pl. X et XI. Fig. IX à XIII.

Des divers projectiles complexes employés de préférence contre les être vivants, les plus usités sont représentés sur la planche X (Fig. IX) et sur la planche XI (Fig. X à XIII).

Il est admis que, dans les guerres futures, les combats de nuit se présenteront dans de tout autres conditions que par le passé. — Parce que l'effet du feu de l'infanterie qui, en raison du perfectionnement de ses armes de jet, est foudroyant le jour, même à de grandes distances, se trouve limité par l'obscurité à des distances très rapprochées. De même que le feu de l'artillerie sera souvent, en pareil cas, tantôt complètement empêché, tantôt réduit aux distances du tir à mitraille.

Il est vrai que, pour cette dernière arme aussi, au moins dans la guerre de position, on a trouvé moyen de marquer, pendant le jour des directions de tir déterminées, de manière à ne pas être obligé de suspendre entièrement le feu pendant la nuit.

Pourtant, dans ces conditions, même avec l'éclairage électrique du terrain en avant, le service des pièces est très ralenti, d'une part; et, de l'autre, canons et canonniers sont très exposés au feu de l'ennemi, sans qu'on puisse, pour cela, compter sur une précision de tir beaucoup plus grande; parce qu'avec un éclairage défectueux, le pointage par la hausse et le guidon reste toujours très incertain.

D'ailleurs dans la guerre de campagne, ces procédés seront très souvent inapplicables.

Pl. XI. g. XVI à XX.

Aussi ne sera-t-il par rare de voir recourir aux ballons éclairants (Fig. XVI), aux perches d'alarme (Fig. XVII) et aux fusées de signaux (Fig. XVIII à XX).

ortées des ectiles creux.

Les plus grandes portées des projectiles creux atteignent jusqu'à 6,000 mètres, et même, dans les canons de campagne récents, de beaucoup plus gros chiffres encore.

ombre des its dans les hrapnells.

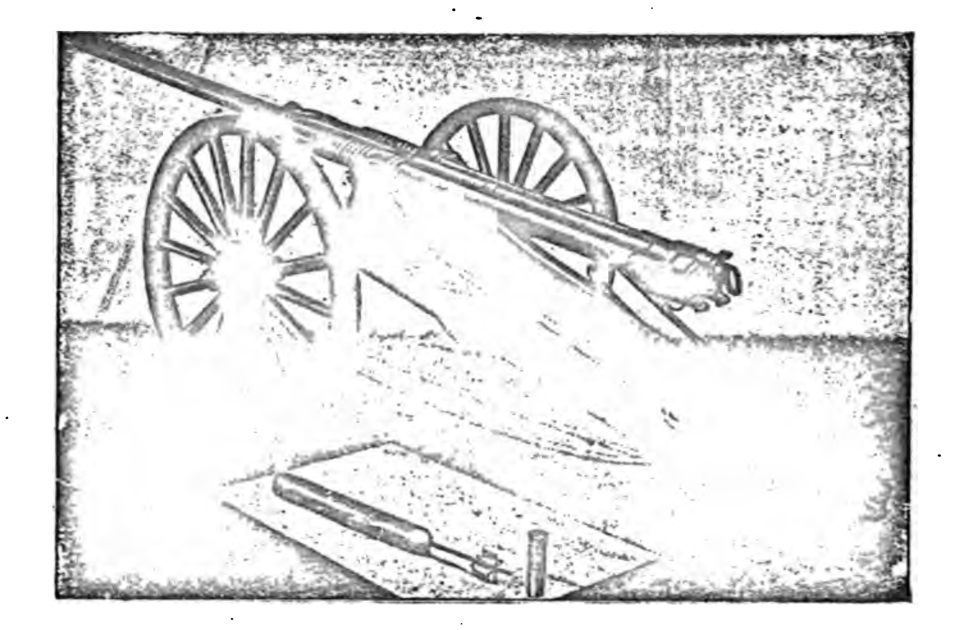
Le nombre des balles et éclats fournis par l'éclatement d'un shrapnell n'est pas le même dans les différentes artilleries européennes.

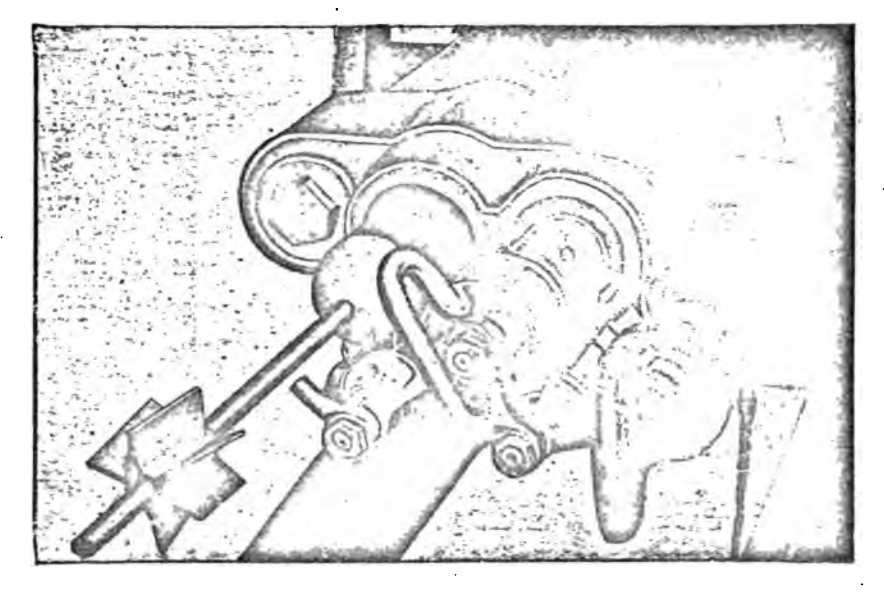
Les projectiles français du plus petit calibre (80 millimètres) en donnent 182; les projectiles allemands de 78 millimètres en donnent de 160 à 165; les italiens de 70 millimètres en donnent 109.

forts tentés ur obtenir l'unité projectile.

Dans ces derniers temps, on a fait de grands efforts pour pouvoir arriver à n'employer qu'un projectile de modèle uniforme applicable à tous les cas.

Il va de soi que ce résultat ne pourra être obtenu qu'après la création d'un calibre unique de bouche à feu.





Canons à dynamite du système Sims-Dudley.

VII. Conclusions relatives aux bouches à feu et aux projectiles de l'artillerie.

Un coup d'œil rétrospectif sur le développement de l'artillerie de campagne permet de constater que, depuis l'apparition de la poudre jusqu'au XIXe siècle, les bouches à feu ne se sont améliorées que très lentement. Bien qu'en raison même de l'imperfection des premiers résultats, les progrès dussent sembler beaucoup plus faciles à réaliser, l'effet des canons demeura longtemps assez insignifiant.

C'est seulement dans la seconde moitié du XIXe siècle, que nous avons vu des progrès vraiment considérables et une succession rapide de systèmes de bouches à feu.

Le dernier modèle prussien de canons lisses dura jusqu'à l'adoption des canons rayés à chargement par la culasse, en 1859 — c'est-à-dire pendant 17 ans.

Le système français, qui datait de 1828, fut remplacé en 1853, — par conséquent au bout de 25 ans, — par le canon-obusier auquel succéda, 5 ans après, le canon de 4 rayé.

En Russie, le matériel, modifié en 1838, fut modifié de nouveau en grande partie, en 1852; et en 1859, on introduisit le système des canons rayés à chargement par la bouche.

La plupart des autres artilleries adoptèrent, de 1830 à 1840, des modèles de canons lisses nouveaux ou fortement modifiés. Plusieurs les remplacèrent, entre 1850 et 1860, par des canons-obusiers. Mais presque toutes passèrent, entre 1859 et 1861, à l'emploi des canons rayés se chargeant par la bouche.

Dans la plupart des cas, la durée des systèmes d'artillerie lisse fut ainsi de 20 années en nombre rond; pour quelques puissances, elle atteignit près de 30 ans. — Les canons-obusiers toutefois ne durèrent que 5 ou 6 ans.

Le système d'artillerie à chargement par l'arrière, adopté en Prusse en 1859, et en Belgique en 1861, persista jusqu'en 1873 dans le premier pays et jusqu'en 1878 dans le second :—soit, respectivement, pendant 14 et 17 ans. Dans les États allemands qui avaient également adopté ce même système, il dura jusqu'en 1873, — soit environ 12 ans.

Les systèmes de canons rayés à chargement par la bouche durèrent, en France, jusqu'en 1870-71, époque où le système Reffye les remplaça, — c'est-à-dire 12 ans. — Ce dernier système ne dura lui-même que 6 années. En Russie, en Suisse, dans les petits États allemands et en Espagne, la

durée se prolongea jusqu'en 1867 ou 1868, — soit en moyenne 7 à 8 ans, — en Autriche, jusqu'en 1875, ou 16 ans. Dans les Pays-Bas et les États du Nord, cette durée s'éleva jusqu'à 18 et même 20 ans.

Les nouveaux systèmes actuellement existants (1897) durent : en Allemagne depuis 24 ans, en Autriche depuis 22, en Danemark et en Italie depuis 21, en France et en Russie depuis 20, en Espagne et en Belgique depuis 19, en Suisse depuis 18, dans les Pays-Bas depuis 17, en Suède depuis 16.

Et aujourd'hui nous sommes à la veille d'un nouveau changement. Les questions de pure artillerie et de balistique vont recevoir leur solution ou sont déjà en partie résolues. Ce qui reste à faire est plutôt du domaine de la technique — de cette technique qui ne recule devant rien et entreprend tout avec succès (1).

le question canon de venir ».

Le général Müller (2) explique qu'il est non seulement difficile, mais absolument impossible de répondre à la question : « Où est le canon de l'avenir ? » En outre tout pays, qui entreprend la construction d'un nouveau matériel, court le risque de se voir dépassé par des modèles plus parfaits.

oncours é en Suisse.

La Suisse qui, dans ces derniers temps, a plusieurs fois donné le *la* dans la question du fusil, a institué, au printemps de 1893, un concours dont les conditions indiquent la recherche d'un canon à tir rapide.

Tout l'intérêt se concentre d'ailleurs, en ce moment, sur les canons de ce genre. Ils semblent décidément tenir la corde dans le problème de la transformation de l'artillerie de campagne. — Transformation qui ne peut plus guère être différée, car cette arme ne va pas tarder à se trouver en présence d'une nouvelle révolution dans l'armement de l'infanterie, sans avoir réalisé de progrès dans les principes de la construction de ses bouches à feu.

On est déjà parvenu à établir des canons à tir rapide du calibre de 20 centimètres.

Armstrong, dans son usine d'Elswick, en aurait construit un qui tire quatre coups par minute (3).

eaux canons campagne rançais.

En France on se propose d'adopter de nouveaux canons de campagne. Toutefois, jusqu'à présent, aucuns dessins n'en ont encore été publiés.

---

(1) *Die Wirkung der Feldgeschütze* (L'effet des canons de campagne).

(2) *Die Entwickelung der Feldartillerie in Bezug auf Material, Organisation und Taktik, von 1815 bis 1892. Mit besonderer Berücksichtigung der preussischen und deutschen Artillerie, auf Grund dienstlichen Materials dargestellt von H. Müller, Generallieutenant z. D.* — 2 volumes, Berlin, 1893. — (Le développement de l'artillerie de campagne comme matériel, organisation et tactique, de 1815 à 1892.)

(3) Löbell, *Militärische Jahresberichte*, 1894.

Les journaux ont dit seulement que ces bouches à feu devaient avoir un calibre de 75 millimètres, que le matériel devait être terminé dans trois ans et coûter 324 millions de francs (1).

Les obus pèseraient de 5 à 6 kilogrammes, c'est-à-dire seraient d'un poids moindre que ceux de la pièce actuelle de 80 millimètres. La rapidité du tir atteindrait 4 ou 5 coups par minute; la réaction serait très diminuée. Malgré l'obligation de repointer à chaque coup, le recul serait assez faible pour éviter la nécessité d'une remise en batterie fatigante pour les hommes et qui fait perdre du temps.

Le tir pourrait donc être très accéléré en cas de besoin.

Les nouveaux canons recevraient en outre un appareil de sûreté empêchant la mise de feu prématurée; — desideratum qu'on n'a pas encore pu réaliser jusqu'ici d'une manière satisfaisante.

Moyens à employer pour fabrication des canons.

L'emploi de l'acier au nickel comme métal et du frettage en fils métalliques comme procédé de fabrication, tels sont les deux principaux moyens d'obtenir des pièces capables de résister aux grandes pressions. Avec l'acier au nickel, on parle même de pressions de quinze mille atmosphères. On arriverait ainsi à augmenter de beaucoup la vitesse initiale des projectiles, — qui atteint déjà 1,100 mètres, — et, par suite, la quantité de force vive correspondant à l'unité de poids de la pièce.

Une nouvelle matière très propre à certains usages de l'artillerie est le chrome obtenu à l'état métallique pur et dont l'alliage avec l'aluminium doit avoir, dit-on, de grands avantages sur les métaux actuellement employés.

Il faut encore attendre pour savoir jusqu'à quel point les obusiers de campagne verront augmenter le nombre de leurs partisans à la suite des succès obtenus par les Japonais avec ces bouches à feu, dans l'attaque de Port-Arthur. En tous cas l'enthousiasme dont on s'était pris pour les obus brisants, comme moyen de remplacer le tir vertical dans la guerre de campagne, paraît avoir notablement diminué (2).

La rapidité de tir des canons de campagne ne peut guère, d'ici quelque temps, s'accroître d'une façon bien considérable. Par contre on s'attachera surtout à résoudre la question des projectiles.

Le shrapnell avec fusée à double effet, devenu le projectile principal.

Le shrapnell avec fusée à double effet peut être dès maintenant regardé comme le projectile principal (3); — l'obus est un peu rejeté à l'arrière-plan.

L'obus brisant très utile auxiliaire.

Mais l'obus brisant est devenu pour l'artillerie un précieux auxiliaire. On entend s'en servir pour atteindre les objectifs animés qui s'abritent

(1) *Le Progrès Militaire.*
(2) Löbell, *Militärische Jahresberichte*, 1894.
(3) Löbell, *Militärische Jahresberichte*, 1893.

derrière des couverts aussi bien que pour agir efficacement contre les objectifs inanimés. Dans le premier cas, l'obus est armé de la fusée à double effet: attendu que l'éclatement doit avoir lieu tout près et au-dessus de la crête couvrante.

Toutefois on n'apprécie pas partout les avantages de l'obus brisant pour le tir contre les objectifs animés — notamment en France où on compte ne l'employer que contre les obstacles matériels.

ls dans la ...ation des ...rapnells.

On a fait de grands progrès dans la construction du shrapnell, comme par exemple en employant l'acier pour confectionner le corps du projectile, ce qui permet de lui donner plus de capacité pour le même calibre et d'y faire tenir un plus grand nombre de balles en plomb durci; — puis en y introduisant des substances fumigères pour faciliter l'observation des points de chute; et enfin en employant des fusées à double effet plus parfaites et en même temps prêtes à fonctionner sans manipulation préalable.

...lème du ...tile unique.

Il ne reste plus qu'à faire entrer dans la combinaison l'effet des obus brisants pour arriver à l'unité de projectile. Toutefois c'est un problème qui n'est pas encore résolu jusqu'ici (1).

(1) Les plus récents shrapnells allemands ont des parois très minces et, en conséquence, un très grand vide intérieur.

L'enveloppe est en acier et elle est formée d'une partie cylindrique à laquelle se visse le culot. Le remplissage a lieu au moyen de balles en plomb durci avec, dans les intervalles, une substance fumigère qui, tout en maintenant solidement les balles à leur place, facilite beaucoup l'observation des points de chute. La charge explosive est renfermée, comme par le passé, dans une douille formant chambre. Le projectile donne environ 300 morceaux (balles et éclats). Sa fusée est à double effet.

Pour permettre à celle-ci de fonctionner, il faut enlever une goupille. Et pour la faire agir comme fusée fusante, il faut naturellement encore régler la durée de combustion au moyen d'une graduation qui va de 300 à 4,500 mètres.

Toutefois, après l'enlèvement de la goupille de sûreté, la fusée présente encore une assez grande sécurité dans les transports, de sorte qu'on peut, à la rigueur, marcher même avec les pièces chargées.

Contre les objectifs abrités, l'artillerie de campagne emploie les obus brisants, projectiles à simple paroi d'une grande épaisseur et également en acier. La charge d'éclatement est composée d'une substance particulière et renfermée dans une boite spéciale, afin d'empêcher toutes modifications chimiques que pourrait produire le contact du métal du projectile ou de la fusée.

L'explosion de ces projectiles fournit un très grand nombre d'éclats, des formes e des dimensions les plus diverses, environ 500 au total. Ces éclats agissent surtout par leur dispersion latérale qui leur permet d'atteindre des objectifs même placés immédiatement derrière un abri.

Il faut pour cela que le projectile éclate en l'air. Car si l'éclatement a lieu au moment où il touche le sol, les éclats se dispersent de tous les côtés.

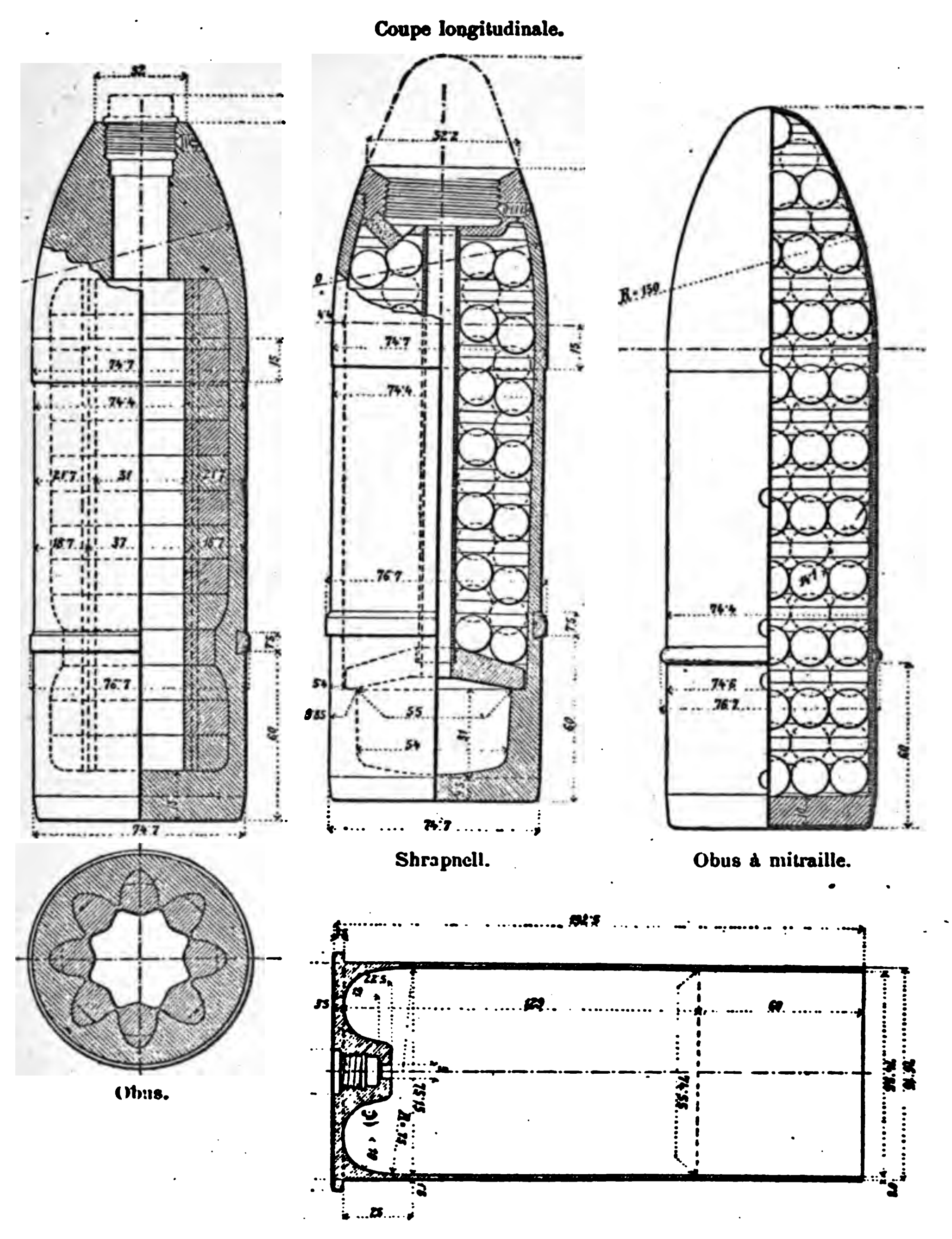
A côté du shrapnell comme projectile principal, avec l'obus brisant comme projectile auxiliaire, se rencontre encore la boite à mitraille, dont l'emploi est très limité et qui ne figure plus qu'en très petite quantité dans les approvisionnements.



Canon transporté sur traîneau au Canada.

DERNIERS PROJECTILES DES CANONS KRUPP DE 7 CENT. 5

Coupe longitudinale.



Obus.

Shrapnell.

Obus à mitraille.

Douille de cartouche à canon.

Comme nous l'avons déjà dit, l'absence de fumée soulève, dans bien des cas, de grandes difficultés et entraine de graves conséquences.

Bombes pour produire de la fumée.

On a prétendu qu'un Français nommé Rougier aurait trouvé, pour la charge de certaines bombes, une poudre qu'il appelle la « poudre de revanche ». Une bombe remplie de cette poudre, qui éclaterait devant une chaine de tirailleurs ennemis, produirait une colonne de fumée de 20 mètres de large sur 10 mètres de haut, qui leur masquerait entièrement la vue.

Un demi-kilogramme de la substance contenue dans ces bombes brûlerait en produisant de la fumée pendant dix minutes.

Un colonel de l'artillerie de marine anglaise, nommé Creose, aurait également composé une poudre qui dégage une fumée extraordinairement épaisse, comme l'ont montré des expériences exécutées en Angleterre, devant l'Empereur d'Allemagne.

L'inventeur a fabriqué des douilles de papier de 18 pouces de long et 2 pouces d'épaisseur, remplies d'un liquide qui brûle avec une très forte fumée.

La fumée ainsi produite permettrait aux tirailleurs de s'approcher des points où ils auraient l'intention de s'établir, en se dissimulant le mieux possible.

Obus « hurlants »

Les feuilles spéciales allemandes assurent également que les Français auraient inventé des obus « hurlants » ou « sirènes », qui produiraient en fendant l'air de terribles sifflements, ce qui effraierait les chevaux et agirait également sur les nerfs des soldats.

Si une telle invention venait à se réaliser d'une manière pratique, il en pourrait résulter le moyen d'inquiéter beaucoup les troupes pendant la nuit.

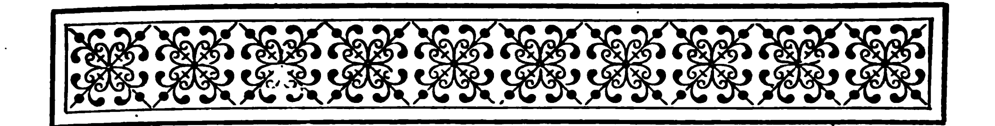
Ces perfectionnements considérables transformeron entièrement l guerre de l'aven

Nous avons donc en perspective toute une série de perfectionnements de premier ordre et il faut avouer que le matériel de guerre est devenu bien différent de ce qu'il était autrefois.

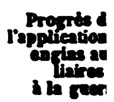
On ne pourra toutefois apprécier bien nettement la valeur des progrès ainsi recherchés que quand nous aurons montré plus loin le rôle des bouches à feu pendant le combat.

II

Les Engins auxiliaires



Engins auxiliaires et leur emploi.



Les armes améliorées à tous les points de vue, le perfectionnement, amené à un si haut degré, des projectiles, ne sont pas tout ce qu'a imaginé l'esprit inventif de l'homme pour mettre hors de combat un nombre aussi grand que possible de ses semblables et amener, par ce moyen, la défaite d'un adversaire. Il existe en outre toute une série d'engins auxiliaires qui, dans les guerres futures, joueront un rôle assez important, souvent même décisif, au point d'influer jusque sur les principes de l'art de la guerre dont l'expérience des luttes passées avait donné la formule.

I. Les Communications intérieures de l'armée.

Difficult du mainti des communic tions.

Les énormes masses armées, que les diverses puissances peuvent mettre sur pied, sont obligées de se subdiviser en un certain nombre de groupes, c'est-à-dire d'armées distinctes destinées à opérer sur des points différents du théâtre de la guerre. Chacune de ces armées indépendantes, se composant de plusieurs corps d'armée, a besoin pour se mouvoir d'un terrain très étendu.

C'est là déjà une circonstance qui rend extrêmement difficiles les rapports des divers corps de troupe, tant entre eux qu'avec le commandant en chef et même avec les états-majors des corps d'armées, divisions, etc.

Mais parallèlement à cet inconvénient, il s'en manifeste encore bien d'autres.

Ainsi, par suite du peu de fumée que produit la nouvelle poudre, tout, sur le champ de bataille, est devenu plus visible que dans les guerres précédentes.

Il en résulte, d'une part, plus de facilité à trouver leur route pour les estafettes et officiers qu'on envoie porter des ordres: mais, d'un autre côté, le danger qu'ils courent est beaucoup plus grand. D'autant que, dans

toutes les armées, d'adroits tireurs sont spécialement chargés de mettre hors de combat les cavaliers auxquels on confie de semblables missions.

En raison de cela, il deviendra extrêmement difficile, quelquefois même tout à fait impossible, de transmettre les ordres et renseignements par les procédés d'autrefois.

L'emploi d'estafettes à pied a toujours été considéré comme peu pratique en raison de la lenteur qu'ils mettent forcément à s'acquitter de leur mission. Et il ne saurait plus guère en être question avec les exigences de la nouvelle tactique et l'énormité des armées modernes.

On a par conséquent dû recourir à d'autres moyens.

1° Les Vélocipédistes.

ntages du locipède; est moins visible.

Sur une bonne route il n'est guère possible, même à un cavalier exercé, de lutter contre un bon vélocipédiste (1); attendu que celui-ci est très capable de parcourir sans fatigue 12 kilomètres à l'heure, 18 avec quelque effort et 24 en y mettant toutes ses forces.

Le vélocipédiste a, de plus, sur le cavalier, un avantage important en pareil cas : celui d'être moins facile à apercevoir. Le vélocipède ne coûte pas plus cher qu'un cheval et de plus il n'exige ni dressage ni nourriture. La vitesse et l'endurance du vélocipédiste ne le cèdent en rien à celles du cheval.

En outre, il est bien plus facile au cycliste d'abandonner et de cacher sa machine, pour escalader quelque hauteur propre à l'exécution d'une reconnaissance, qu'au cavalier de se débarrasser, en pareil cas, de son cheval.

S'il est vrai qu'un vélocipède ne peut pas toujours parcourir certains terrains qui sont encore praticables pour le cheval, par contre le cycliste peut généralement conduire ou porter sa machine à travers des passages difficiles dont un cavalier ne peut se tirer qu'à grand'peine ou même qu'il lui est absolument impossible de faire franchir à sa monture.

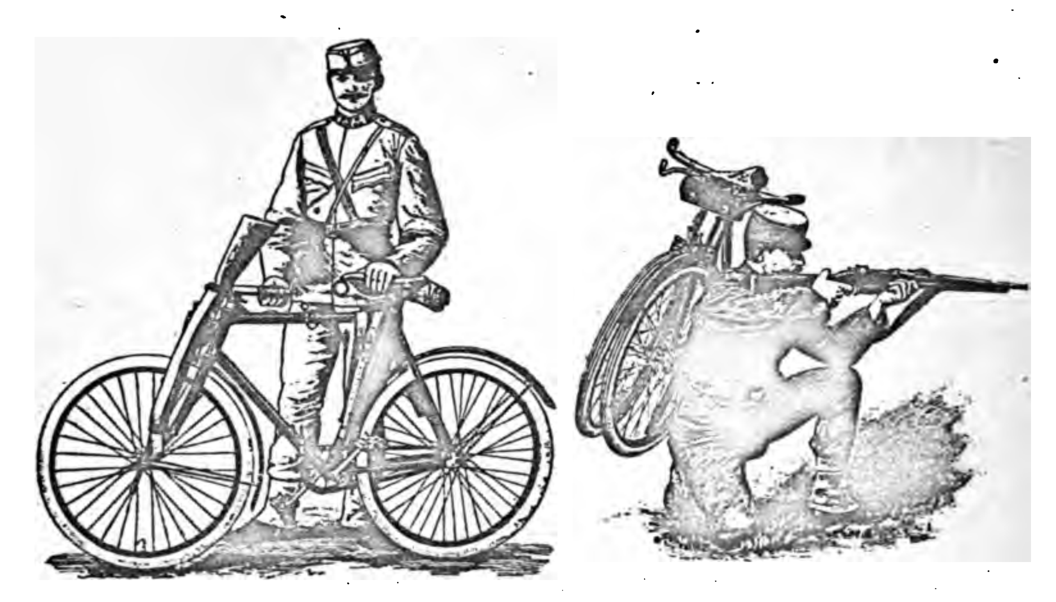
Quant aux fossés et aux haies que le cheval de cavalerie ordinaire peut sauter, il n'est pas de cycliste qui ne puisse faire passer sa machine de l'autre côté de tels obstacles (2).

Par suite de ces considérations beaucoup de pays ont prévu l'emploi, dans les guerres futures, de cyclistes pour le service d'estafettes.

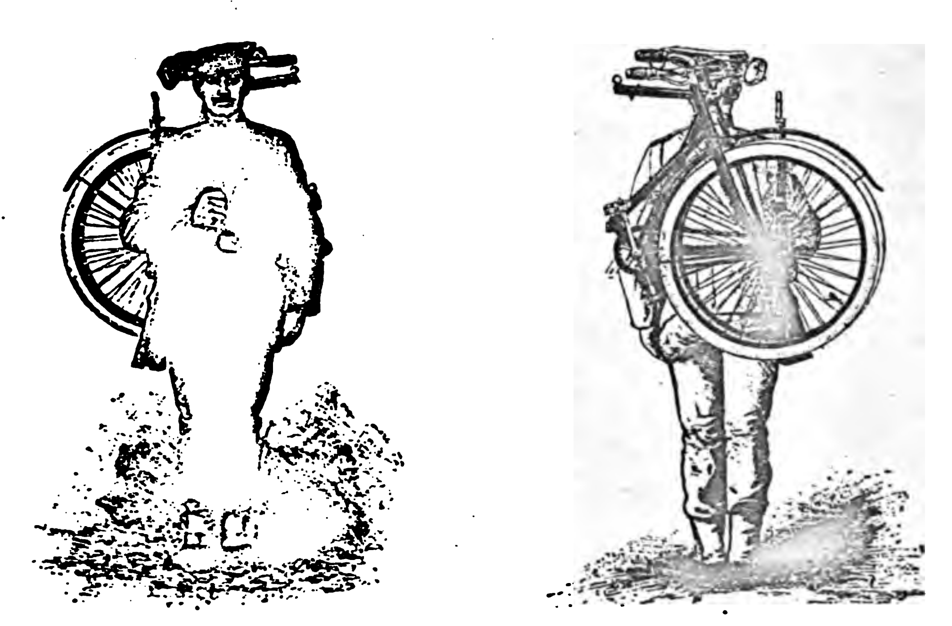
---

(1) Figuier, *L'Année scientifique.*

(2) Mikhnevitch, *Influence des dernières inventions techniques.*

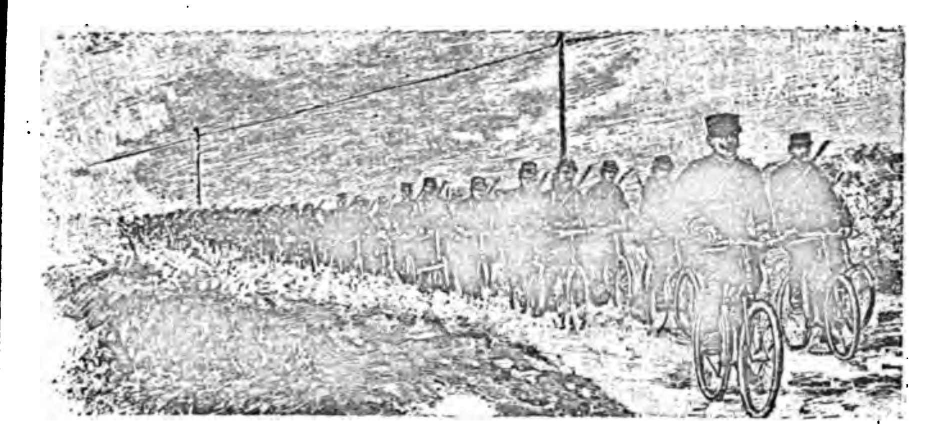


Bicyclette pliante.



Comment la bicyclette pliante est portée par les soldats.

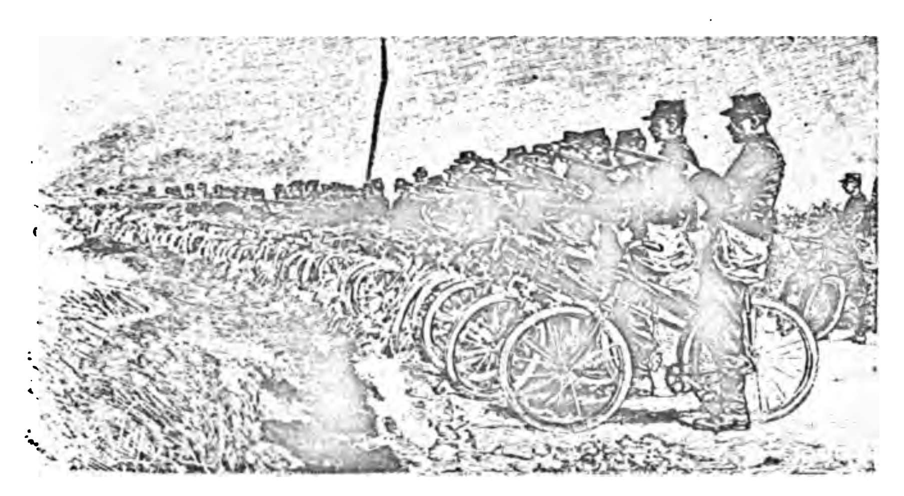
DÉTACHEMENT DE VÉLOCIPÉDISTES.



Le détachement en marche.



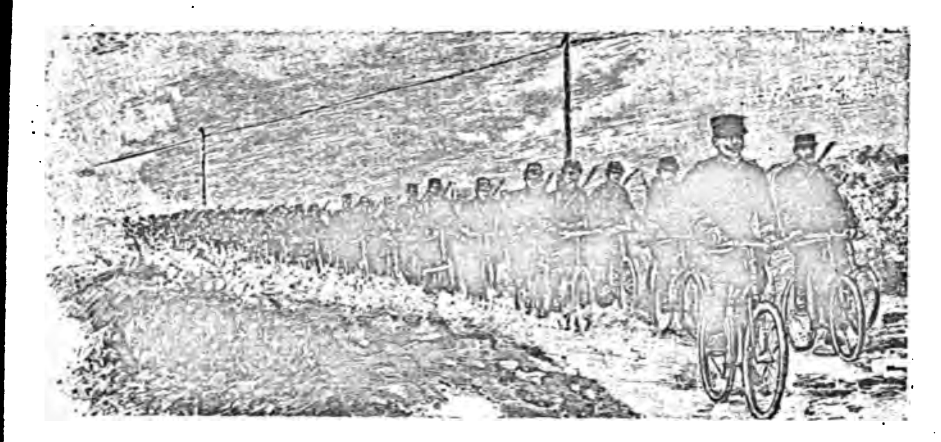
Transport des vélocipèdes.



Position de combat.



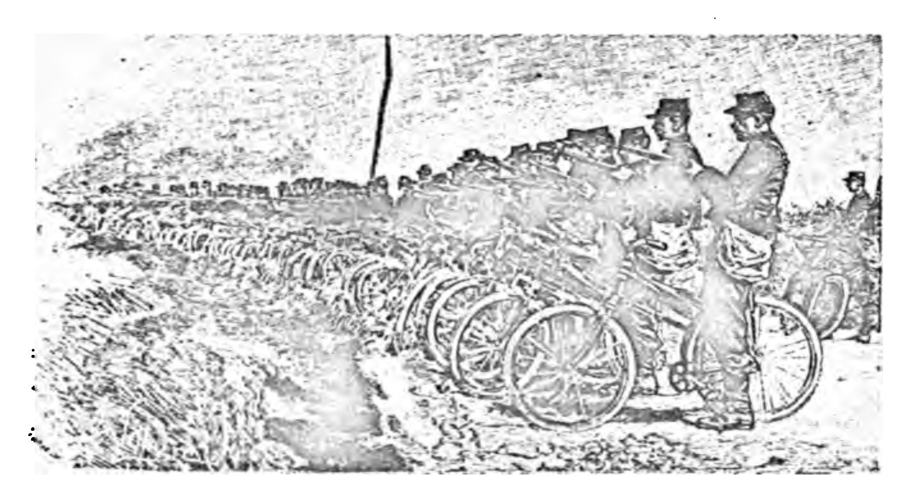
DÉTACHEMENT DE VÉLOCIPÉDISTES.



Le détachement en marche.



Transport des vélocipèdes.



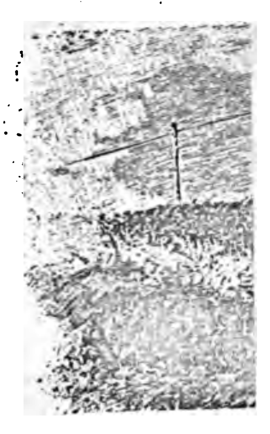
Position de combat.

La Guerre future (p. 152, tome I.)

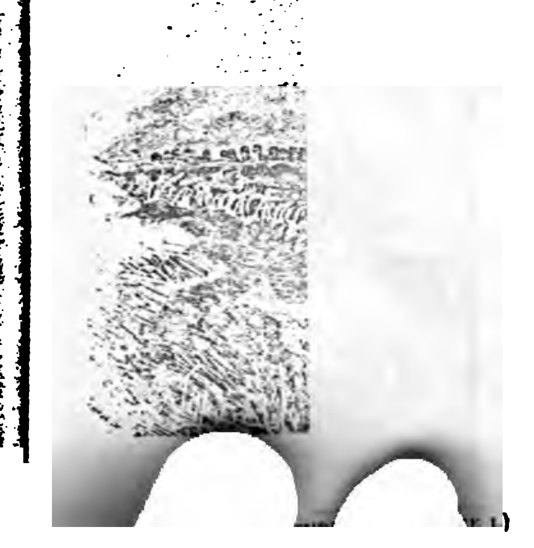








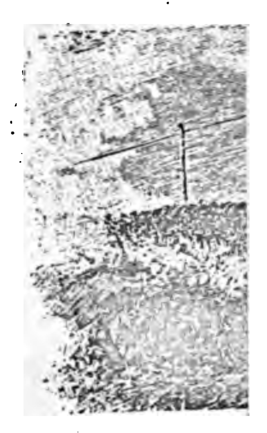








D'







LA

Les missions du cycliste.

Dans presque toutes les armées on instruit le nombre nécessaire de sous-officiers et de soldats à monter ce qu'on appelle le « cheval d'acier ».

Le premier exemple en a été donné par la France, lorsqu'à la défense de Belfort, pendant la guerre de 1870-71, des cyclistes, à défaut de cavaliers, furent employés à porter des ordres.

Pour faire compendre au lecteur quelle importance on attache maintenant aux vélocipédistes, nous allons indiquer la série des missions qui, en 1889, furent indiquées comme incombant aux cyclistes organisés sous les ordres du major Skobi (1). Ils avaient :

1° A améliorer les cartes et à reconnaître les routes avant l'approche de l'ennemi.

2° Sur l'ordre du commandant en chef, à détruire les voies ferrées avec l'aide de forts détachements constitués dans ce but.

3° A exécuter, dans toute son étendue, le service de reconnaissance sur le territoire occupé par les forces adverses et à observer leurs mouvements, de concert avec la cavalerie ; — au cas où l'ennemi s'avancerait ils devaient se porter en toute hâte sur les points menacés, pour l'arrêter et se retirer ensuite peu à peu devant lui.

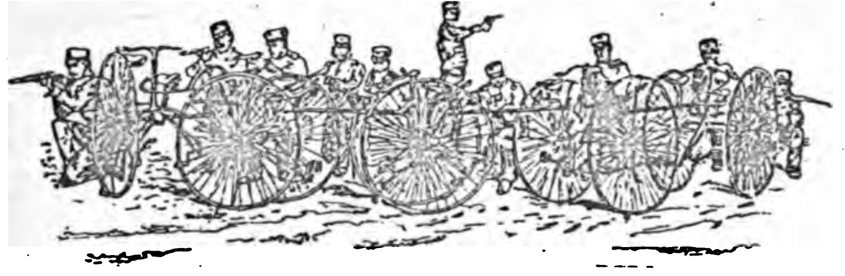
D'après le rapport du major Skobi, les vélocipédistes se sont acquittés de ces différents rôles d'une façon satisfaisante.

Les Anglais ont employé également avec un grand succès des vélocipédistes pour le transport d'instruments de chirurgie, de médicaments, de matériel de pansement, etc., ainsi que pour porter des vivres et des munitions et même pour relever les blessés sur le champ de bataille.

Formation de détachements de vélocipédistes.

En France on a employé des détachements de vélocipédistes opérant même d'une façon tout à fait indépendante pour le service d'exploration et de sûreté. Ce système s'est trouvé si pratique qu'on a songé bientôt à étendre cette organisation.

On a même voulu amener les vélocipédistes à prendre part au combat d'abord par des procédés comme celui indiqué dans la figure ci-dessous (2) :

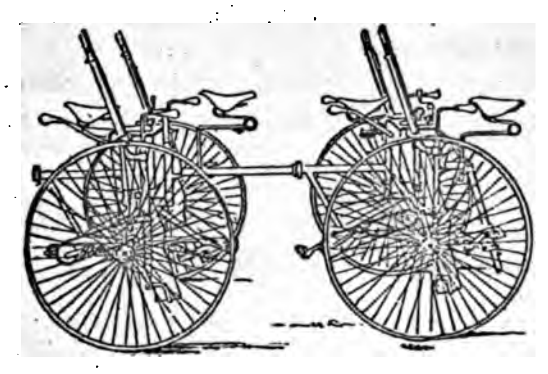


Vélocipédistes prenant part au combat.

(1) Stadelmann, *Das Zweirad* (Le vélocipède). — Berlin, 1893.
(2) *Encyclopédie des connaissances militaires.*

Tactique.

Les détachements, renversant leurs machines sens dessus dessous, et donnant aux roues un mouvement rapide devaient établir, en peu d'instants, une sorte de retranchement que presque aucun cheval n'aurait pu franchir et derrière lequel une poignée de bons tireurs aurait pu facilement tenir tête à une troupe de cavalerie beaucoup plus nombreuse.

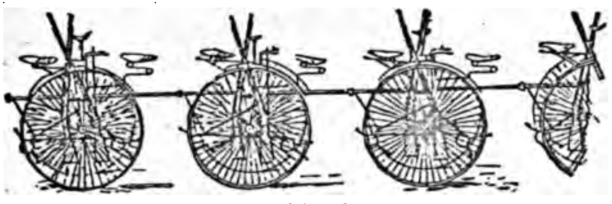


Quadricycle.

Dans une guerre future on verra paraitre non seulement les modèles de vélocipèdes actuellement connus du public, mais certainement aussi bien d'autres d'un type nouveau.

[D]ifférentes sortes [d]e vélocipèdes militaires.

Ainsi, par exemple, on a essayé des tandems ou des quadricycles pour deux personnes dont l'une avait la liberté complète de ses mouvements, et même des multicycles pour trois, quatre et jusqu'à vingt personnes.



Multicycle.

Les expériences exécutées ont montré que ces modèles pouvaient être très utiles à l'obtention des résultats militaires dont il vient d'être question.

[In]structions pour les vélocipédistes.

En 1892, le gouvernement français a publié une instruction dans laquelle est indiquée la nécessité, pour l'armée, de pouvoir disposer, en campagne, de 3,000 vélocipédistes en sous-officiers et soldats de la réserve et de l'armée territoriale. Les hommes qui veulent être admis dans ce corps de cyclistes doivent posséder personnellement une machine de l'un des deux modèles dits « bicyclette de route » ou « de demi-course ».

Charles Dilke a dit, au sujet des vélocipédistes qu'il a vus aux manœuvres françaises de 1891, que les sous-officiers lui avaient paru capables d'entretenir les communications et de transmettre les ordres avec une clarté et une précision qui ne laissaient rien à désirer. Aussi les chargeait-on le plus souvent du service d'estafettes. Pour leur laisser la plus grande liberté de mouvements possible, ils ne portaient aucune espèce d'armes.

Bicyclettes pliantes.

Mais ce qui peut surtout contribuer à l'extension de l'emploi du vélocipède dans les armées, c'est l'idée qu'on a eue en France, de construire une bicyclette susceptible de se plier et que le soldat peut alors porter sur

son dos au moyen de bretelles disposées *ad hoc*. Le poids d'une telle bicyclette est bien moindre que celui du havresac; et, si on débarrasse les vélocipédistes de celui-ci, rien ne les empêche de marcher et de combattre en portant à leur tour la machine qui les a portés. De cette façon on supprime l'inconvénient, souvent reproché aux vélocipèdes et aux vélocipédistes, de ne pouvoir circuler que sur les routes convenablement entretenues. Muni de la bicyclette pliante, le soldat peut profiter des routes pour se déplacer avec une vitesse supérieure même à celle de la cavalerie, puis marcher et combattre sur tous les terrains, exactement dans les mêmes conditions qu'un soldat d'infanterie. Il a même, sur celui-ci, l'avantage d'arriver sans fatigue au point où il doit aborder l'ennemi.

Expériences du capitaine Géra

Des bicyclettes pliantes, construites d'après les indications du capitaine français Gérard, ont été expérimentées sous sa direction, dans une série de manœuvres exécutées en 1895, puis en 1896, aux environs de Saint-Quentin et sur divers autres points de la région occupée par le 2e corps d'armée français. Ces expériences, décrites fort en détail par la *Revue du Cercle Militaire*, ont montré tout le parti qu'on pourrait tirer dans les guerres de l'avenir d'une troupe de cyclistes — bataillon ou même compagnie, — convenablement organisée. D'autant plus que ces machines sont construites de telle façon que le cycliste peut, au besoin, faire le coup de feu sans quitter sa monture : celle-ci étant assez basse pour lui permettre de poser les deux pieds sur le sol. Il ne faut d'ailleurs pas même une minute pour plier la bicyclette et la mettre sur le dos, ou pour accomplir l'opération inverse.

Il suffit de voir ces machines pour comprendre comment elles sont construites, comment elles se plient et se placent sur le dos de l'homme.

Elles sont maintenant l'objet d'études suivies, non seulement en France, mais dans plusieurs autres pays européens, notamment en Russie.

Vélocipédiste militaires dan les divers pay étrangers.

En Autriche, on a créé à Wiener-Neustadt une école spéciale pour la formation des vélocipédistes militaires. En Allemagne on veut faire plus encore. Le gouvernement encourage par tous les moyens le développement du sport cycliste, surtout à la frontière russe, dans l'espérance que les explorateurs militaires cyclistes seront en état de gêner les mouvements des patrouilles de cavalerie ennemies.

Réunion des vélocipédiste avec la poste aux pigeons voyageurs.

En Italie on a fait des essais pour relier le service vélocipédiste avec la poste aux pigeons, afin de transmettre le plus promptement possible aux quartiers généraux ou aux corps de troupes, les renseignements recueillis par les cyclistes.

Chacun de ceux-ci emporte avec lui un certain nombre de pigeons et envoie par eux toutes les nouvelles qui lui paraissent importantes.

Dans le premier essai, les pigeons furent ainsi emmenés à 10 kilo-

mètres de distance et, une fois mis en liberté, retournèrent en quelques minutes à leurs pigeonniers.

Ces pigeons étaient transportés par couples dans des cages légères en toile ou en tôle, qui tenaient fort peu de place. L'utilité d'un semblable emploi des pigeons voyageurs est évident.

Les vélocipédistes en Russie.

D'après la *Revue militaire de l'Étranger*, il a été décidé en Russie, en 1891, que chaque régiment d'infanterie devrait former huit vélocipédistes, et chaque bataillon de chasseurs, quatre. En outre, chaque régiment doit pouvoir disposer d'au moins deux officiers exercés au cyclisme.

D'autre part, il n'est pas inutile de faire observer que, sur un mauvais terrain, dans des régions marécageuses, etc., le cavalier aura toujours l'avantage sur le vélocipédiste.

Résultats obtenus aux manœuvres de Bohême et de Moravie en 1894.

Très intéressant par conséquent est le Rapport sur les grandes manœuvres de Bohême et de Moravie de 1894 (1). Nous y apprenons que, malgré la nature en partie argileuse d'un sol détrempé par la pluie, malgré les côtes de cette région montagneuse qui rendaient tout particulièrement difficile le service des vélocipédistes, ceux-ci n'en accomplirent pas moins comme estafettes des courses qui dépassaient de beaucoup celles exécutées par les estafettes cavaliers.

Ainsi dans un terrain montagneux, un lieutenant fit, aller et retour, environ 12 kilomètres en 36 minutes. Avec le trot normal de route employé pour les longues courses d'estafettes, il eût fallu, à un cavalier, 1 heure à 1 heure 20 minutes pour effectuer un tel parcours. Au trot réglementaire continu, c'est-à-dire sans jamais prendre le pas, ce cavalier n'eût pas mis moins de 48 minutes.

Un autre cycliste, malgré un accident arrivé à sa machine, parcourut 60 kilomètres aller et retour, en 4 heures; course qu'un cavalier n'aurait pu faire au trot de route, qu'en 5 à 6 heures.

Un officier fit, à travers champs, 10 kilomètres en 19 minutes ; parcours qu'un cavalier n'eût pu exécuter, au trot de route, qu'en 50 à 60 minutes, et au trot continu, qu'en 44.

Ce même officier parcourut encore de nuit un total de 23 kilomètres, avec fort vent debout pendant une partie du trajet, et cela en 1 heure 5 minutes. C'est une course qui, à cheval, lui eût demandé au moins 2 heures.

(1) *Reichswehr*, 1895.

2° Les Pigeons voyageurs.

La faculté d'orientation que possèdent les pigeons est un phénomène naturel des plus remarquables et qui demeure, jusqu'à présent, encore inexpliqué. Expériences a les pigeons voyageurs.

Des pigeons emportés dans des wagons de chemins de fer, par conséquent tout à fait renfermés, et conduits jusqu'à 1,600 kilomètres (expériences entre Liège et Madrid), ont su trouver la route pour revenir à leur pigeonnier.

Plus étonnantes encore sont les expériences suivantes :

Sur 9 pigeons lâchés à Londres en 1886, l'un retourna à son pigeonnier à Boston, l'autre alla jusqu'à New-York, le troisième jusqu'en Pensylvanie.

Dans cette remarquable faculté des pigeons, l'acuité de leur vue joue un rôle important et l'exercice augmente notablement l'instinct inné chez ces animaux.

Aussi, en beaucoup de pays s'est développé un genre spécial de sport — le sport des pigeons ou colombophilie — et il a déjà atteint une très grande importance. Développement du sport des pigeons.

La possibilité d'utiliser cet instinct spécial des pigeons est encore augmentée par l'extraordinaire rapidité de leur vol. Dans des circonstances favorables, c'est-à-dire quand il n'y a ni vent, ni pluie, ni brouillard, la vitesse moyenne du vol des pigeons varie de 60 à 90 kilomètres à l'heure. Rapidité du vo

En 1876, eut lieu une course remarquable de pigeons belges et allemands. Le lâcher se fit à Rome. Les oiseaux avaient à parcourir une distance de 1,430 kilomètres, et les conditions atmosphériques étaient extrêmement favorables. Le premier pigeon allemand rejoignit son pigeonnier, à Aix-la-Chapelle en 9 jours; le second en 10 jours. Le premier pigeon belge arriva à Bruxelles en 11 jours.

En raison de ces circonstances on a, depuis longtemps déjà, songé à employer les pigeons voyageurs pour porter des lettres. Car en temps de guerre et notamment en cas de siège d'une place forte, ils peuvent rendre, à ce point de vue, d'inappréciables services. Toutefois, c'est seulement par suite du besoin toujours croissant d'utiliser, pour les guerres futures, tous les moyens susceptibles de s'assurer l'avantage, que l'organisation de la poste aux pigeons s'est largement développée.

Déjà, lors du siège de Paris, le rôle de cette poste aérienne ne fut pas sans importance : 534 pigeons furent emportés par ballons de la capitale, puis lâchés pour y rapporter des nouvelles. Une centaine y retournèrent ainsi et quelques-uns firent jusqu'à dix fois ce voyage. Les pigeons voyageurs au siège de Paris.

Ce genre de communications postales eut pour la ville, alors complètement cernée, une extrême importance. Pourtant les résultats qu'elles donnèrent ne furent que relativement satisfaisants ; principalement parce qu'elles ne furent organisées qu'après le commencement du siège et sans préparation antérieure suffisante.

Nécessité de stations militaires de pigeons.

En tout cas on dut se convaincre que les pigeons peuvent rendre pendant la guerre des services considérables et que, jusqu'à l'invention des ballons dirigeables, rien ne pourra les remplacer. Aussi se mit-on, dans tous les pays, à encourager le développement du sport des pigeons militaires et à organiser des stations de poste aux pigeons de guerre.

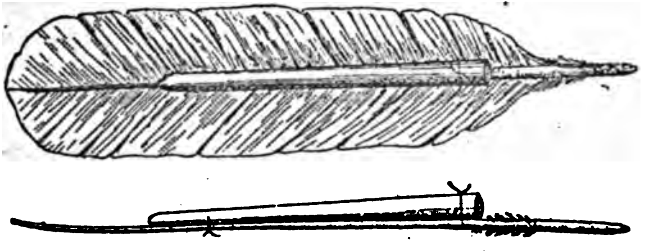
Ce qui toutefois diminue l'importance de cette poste aux pigeons, c'est qu'on n'y peut employer que des oiseaux dressés et seulement dans les limites d'un rayon déterminé.

Envoi et lecture des dépêches en 1870-71.

Pendant le siège de Paris, voici comment on procédait pour l'envoi des dépêches. On les imprimait, sous la forme de colonnes de journaux, sur une grande feuille de papier ; puis on photographiait celle-ci de manière à en réduire les dimensions au point que la lecture n'en était plus possible qu'avec une forte loupe. A Tours on poussa cette réduction jusqu'à des dimensions microscopiques. La réunion des dépêches quotidiennes n'avait plus que la grandeur du quart d'une carte à jouer ordinaire et était imprimée sur une feuille de papier-collodion qui ne pesait qu'un centigramme.

Fixation des dépêches.

Cette feuille était alors enroulée sur elle-même et placée dans un tuyau de plume que l'on fixait à l'une des plumes de la queue du pigeon, comme on le voit par la figure ci-dessous (1) :



Manière de fixer les dépêches aux plumes des pigeons voyageurs.

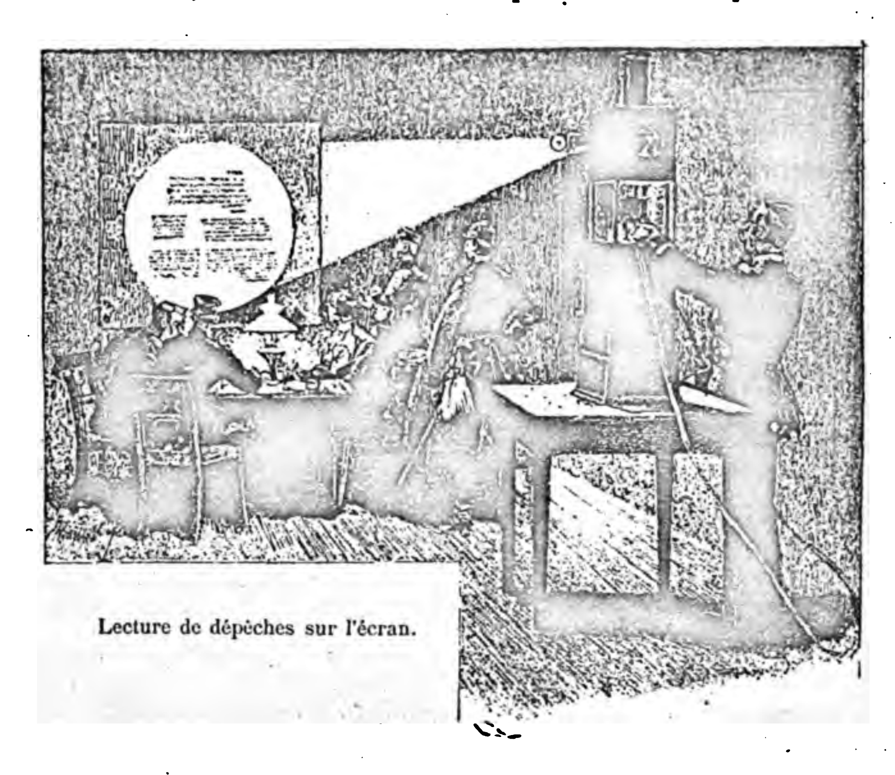
Lecture des dépêches.

Après réception les dépêches étaient placées dans un microscope solaire ou électrique et lues sur l'écran. La figure suivante montre des officiers qui s'exercent à la lecture de semblables dépêches (2).

(1) *Encyclopédie des connaissances militaires.*

(2) D'après le journal allemand *Die Gartenlaube.*

Un pigeon a pu porter jusqu'à 20 feuilles semblables qui toutes ensemble pesaient moins d'un gramme et contenaient cependant près de 300,000 caractères, c'est-à-dire presque un volume entier d'impression ordinaire. Il a été envoyé de Paris 100,000 de ces dépêches — ce qui, imprimé dans les conditions ordinaires, constituerait une très respectable bibliothèque. Nombre des mots.



Lecture de dépêches sur l'écran.

Dans le dressage des pigeons, on observe une certaine progression. D'abord on leur fait parcourir des distances de 7 à 8 kilomètres. Quand ils font cette route bien directement et avec la plus grande vitesse possible, on leur en fait parcourir de plus longues, allant peu à peu jusqu'à 200 kilomètres. Dressage des pigeons.

Quand la distance ne dépasse pas 140 kilomètres, tous les pigeons reviennent; mais plus elle s'allonge et plus grand est le nombre des messagers ailés qui se perdent en chemin.

En France, la loi prescrit qu'au commencement d'une campagne tous les pigeons voyageurs des particuliers, dont le nombre s'élève à environ 150,000, seront mis à la disposition de l'autorité. Organisation de la poste aux pigeons en France, en Allemagne et en Autriche.

Le gouvernement allemand a organisé des pigeonniers militaires dans un grand nombre de localités : à Berlin, Cologne, Strasbourg, Metz, Würtzbourg, Wilhelmshafen, Kiel, Dantzig, Schwetzingen (près Munich), Thorn et

Posen. — Chaque pigeonnier contient 400 oiseaux. — Celui de Thorn en renferme même mille. En outre, il existe en Allemagne 350 sociétés qui, en cas de besoin, peuvent mettre jusqu'à 50,000 pigeons à la disposition du gouvernement.

En Autriche, la première société pour le sport des pigeons fut fondée en 1878. Deux ans plus tard fut organisée à Comorn la première station de pigeons militaires. En 1882, il en fut établi une semblable à Cracovie. Il en existe maintenant à Vienne, à Linz, à Olmütz et dans d'autres villes.

Les gouvernements encouragent aussi les particuliers amateurs du sport aux pigeons pour en obtenir des oiseaux en cas de guerre. Les officiers et fonctionnaires militaires qui veulent élever et dresser des pigeons voyageurs obtiennent tout ce qui leur est nécessaire pour les entretenir et pour organiser des pigeonniers.

Les gouvernements abandonnent aux particuliers des pigeons de la meilleure race, à des prix de faveur de 1 à 10 francs pièce.

Et les chemins de fer sont tenus, de leur côté, de modérer leurs tarifs pour les personnes qui voyagent pour affaires concernant le sport colombophile.

En Russie, on n'a commencé à s'intéresser à la poste aux pigeons qu'en 1874. Il s'est formé alors quelques sociétés d'amateurs du sport colombophile et le ministère de la guerre a fourni une certaine somme pour l'établissement de stations à Varsovie. Mais le dressage des pigeons rencontra des difficultés ; les pigeons russes étaient trop faibles, pour faire de longues routes ; et ceux qu'on amena de Belgique périrent parce qu'ils ne purent supporter la rigueur du climat.

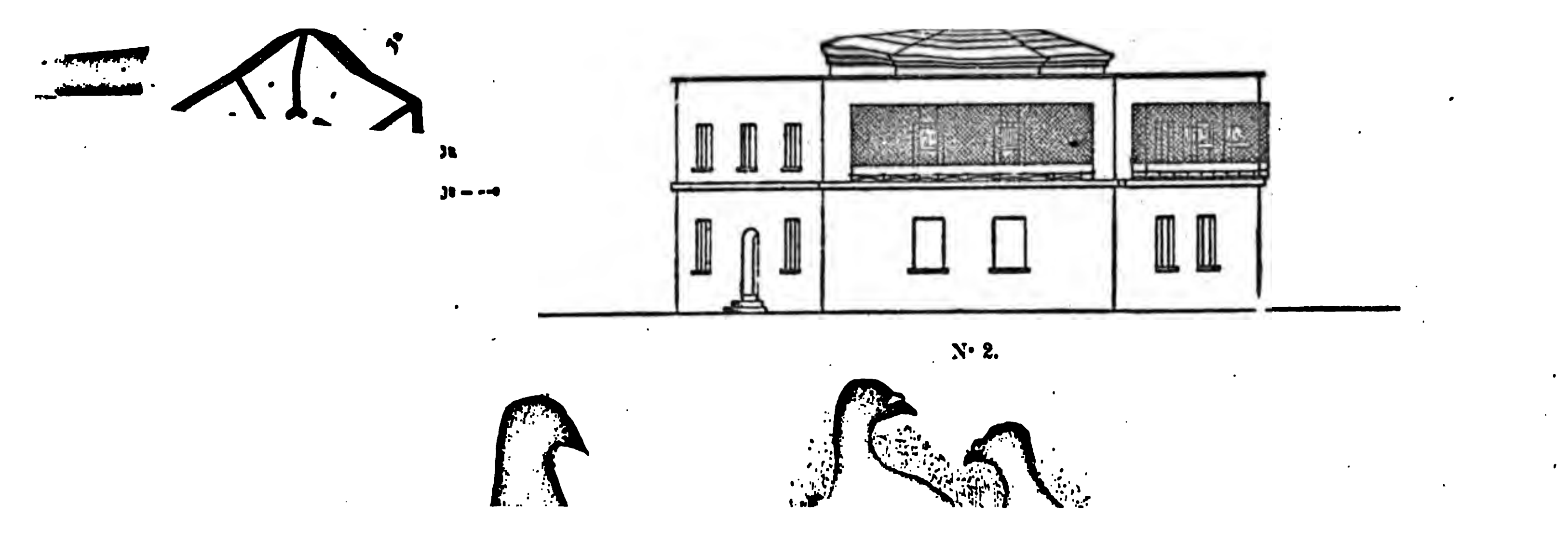
C'est seulement en 1885 qu'une commission gouvernementale composée d'ingénieurs et d'amateurs de sport colombophile vint à bout de ces difficultés.

En 1888, il fut, sur l'ordre des ingénieurs de district, créé cinq stations de pigeons voyageurs à Brest-Litovsk, Varsovie, Novo-Georgievsk, Ivangorod et Lunincz. A chacune de ces stations on entretient un nombre d'oiseaux suffisant pour pouvoir, en cas de besoin, en lâcher jusqu'à 250.

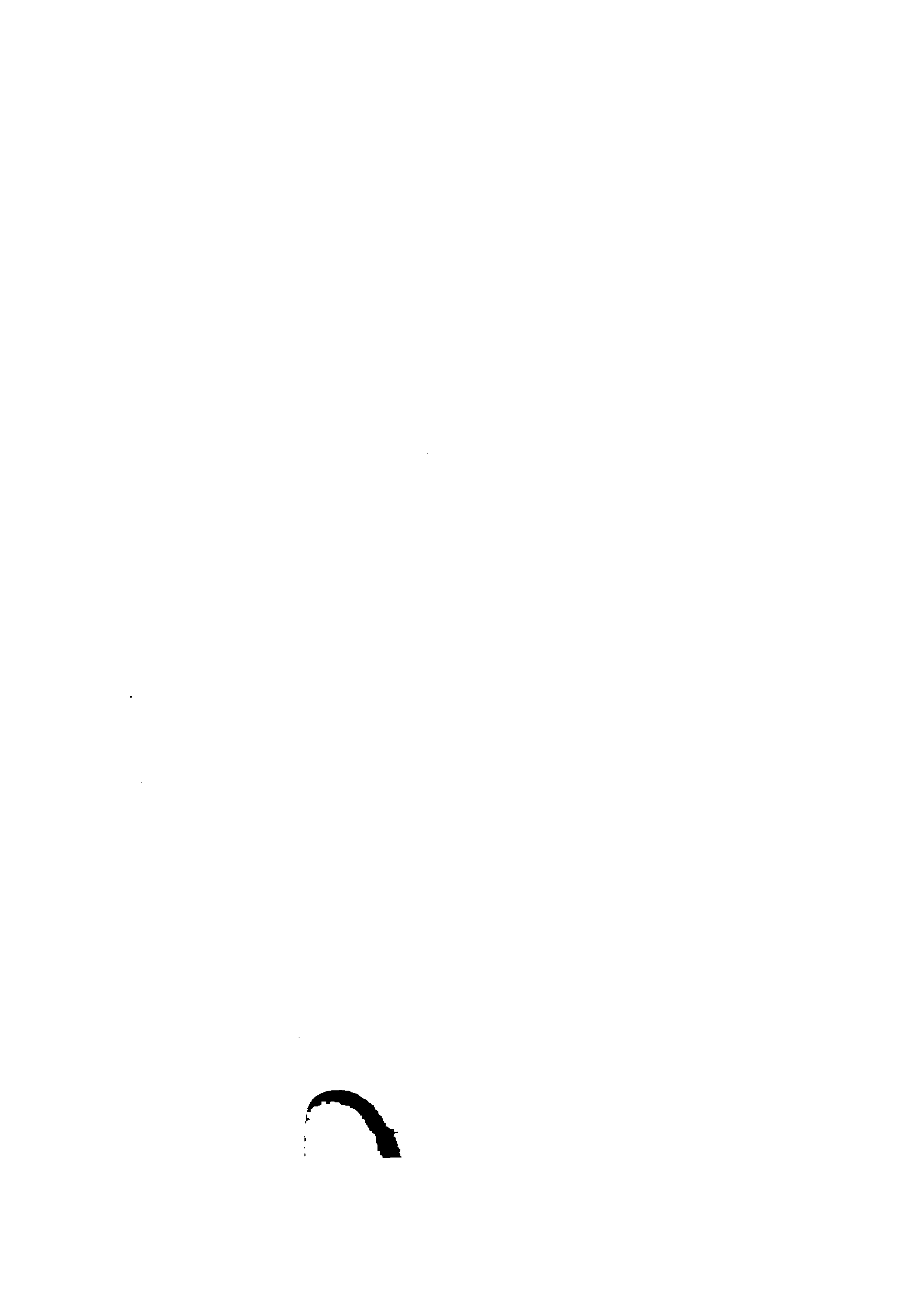
Dans les places fortes ces stations sont placées sous l'autorité des commandants ; dans les autres villes, sous celle du chef d'état-major du district.

En outre il existe déjà à Brest-Litovsk un établissement où l'on s'occupe d'améliorer les races des pigeons, et de dresser ceux qui paraissent aptes au service postal dans des conditions déterminées (1).

(1) Nous empruntons ces renseignements à un article de D. Pankevitch, paru dans le *Voïenny Sbornik* : État de l'institution des pigeons voyageurs en Europe.



N° 2.



N° 2.

N° 11

N° 12.

supérieur.

i a fait 900 kilomètres avec une vitesse moyenne de 1,127 mètres par minute et a remporté le premier prix.
" Carrior ".
belges.
geons.
nsporter les pigeons.
ransporter les pigeons.
vant à éloigner les oiseaux de proie des pigeons.
le sifflet au plumage du pigeon.
lépêches envoyées en 1870 pendant le siège de Paris.
nanœuvres de l'armée française en 1897.

160, TOME I.)



P
pl

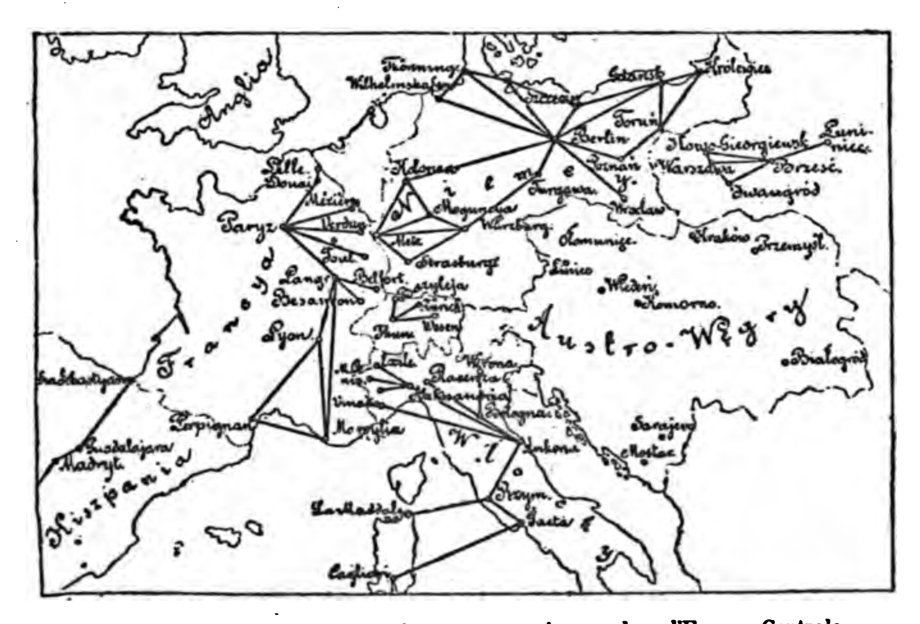
Cré
co
gouv

De ce qui vient d'être dit, il ressort que tous les pays ont jugé possible de maintenir, au moyen de la poste aux pigeons, la liaison entre les différentes parties d'une armée et de rattacher de même les places fortes aux armées d'opérations. Les stations correspondantes n'ont qu'à échanger leurs pigeons. — On les transporte dans des paniers spécialement disposés à cet effet, et aussitôt mis en liberté les oiseaux retournent à leur habitation ordinaire. **Destination de la poste aux pigeons.**

Dans l'armée française on doute quelque peu de la possibilité d'utiliser les services des pigeons dans les moments critiques, pendant les marches, les batailles et les sièges. On a parfois entendu des officiers et des soldats émettre la crainte qu'au cas où les vivres viendraient à faire quelque peu défaut, les oiseaux ne fussent envoyés à la marmite (1). **Scepticisme des Français.**

La carte ci-dessous montre le développement du réseau actuel de communications établies par pigeons voyageurs dans les pays de l'Europe Centrale.

Réseau de la poste aux pigeons dans Europe Centrale.



Carte du réseau et des routes de la poste aux pigeons dans l'Europe Centrale.

Aussitôt qu'il s'agit de relier une place forte assiégée — comme Varsovie, par exemple — avec le monde extérieur, immédiatement se pose la question de savoir dans quelles conditions se trouveraient les habitants pendant un siège de la ville? Il n'est pas douteux que le gouvernement per- **La poste aux pigeons dans le cas d'un siège de Varsovie.**

(1) Hennebert, *L'Art militaire et la science.*

mettrait, même aux simples particuliers, de se servir de la poste aux pigeons. Pendant les journées pénibles du siège, les habitants seraient heureux de pouvoir rester ainsi en communication avec les localités qui sont en rapports étroits avec Varsovie ; telles que Lublin, Siedletz, Lomcha, etc. Il va de soi d'ailleurs que, dès le jour de la déclaration de guerre, tous les pigeons voyageurs appartenant à des particuliers devraient être placés sous un contrôle sévère du gouvernement.

En tous cas le développement du sport colombophile est fort à souhaiter, surtout pour Varsovie, attendu que, dans une guerre future, un siège de cette ville paraît toujours possible.

3° Télégraphes électriques et téléphones.

essité et rtance de nunications graphiques nporaires.

Sur le terrain des opérations militaires, aussitôt après leur début, puis sur le champ de bataille même, on aura à établir des communications télégraphiques momentanées. Déjà, pendant la guerre de 1870, le télégraphe fut largement employé par l'armée allemande. Elle utilisa militairement jusqu'à 523 stations avec 23,330 kilomètres de fils.

Aujourd'hui que les armées sont devenues encore plus nombreuses, la difficulté du problème des moyens à employer pour assurer l'unité des opérations s'est augmentée dans la même mesure.

Si le commandant en chef ne peut avoir promptement des nouvelles de toutes les parties de son armée, de manière à se représenter les mouvements des troupes aussi clairement que ceux des pièces sur un échiquier, la conduite de ces troupes deviendra pour lui très difficile, si étendue que puisse être la portée de ses facultés intellectuelles.

ssement du graphe de mpagne.

Pour la construction des lignes télégraphiques, on dispose de voitures portant le matériel nécessaire, c'est-à-dire les fils conducteurs, les piles et



Établissement d'un télégraphe de campagne.



Fonctionnement d'un poste télégraphique.

LES TÉLÉGRAPHES DE CAMPAGNE EN ALLEMAGNE

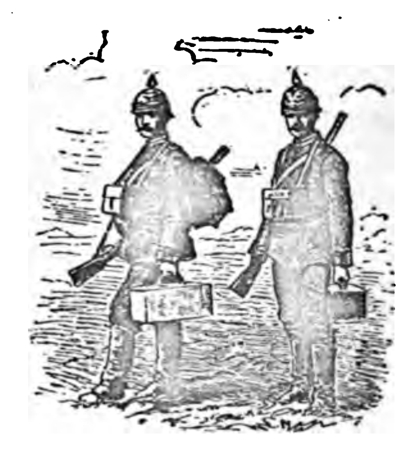


Établissement d'un télégraphe de campagne.

Nouveaux télégraphes d'avant-postes.



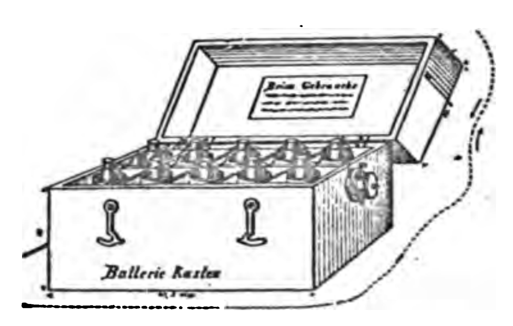
Établissement de la ligne.



Matériaux pour un télégraphe d'un kilomètre de longueur.



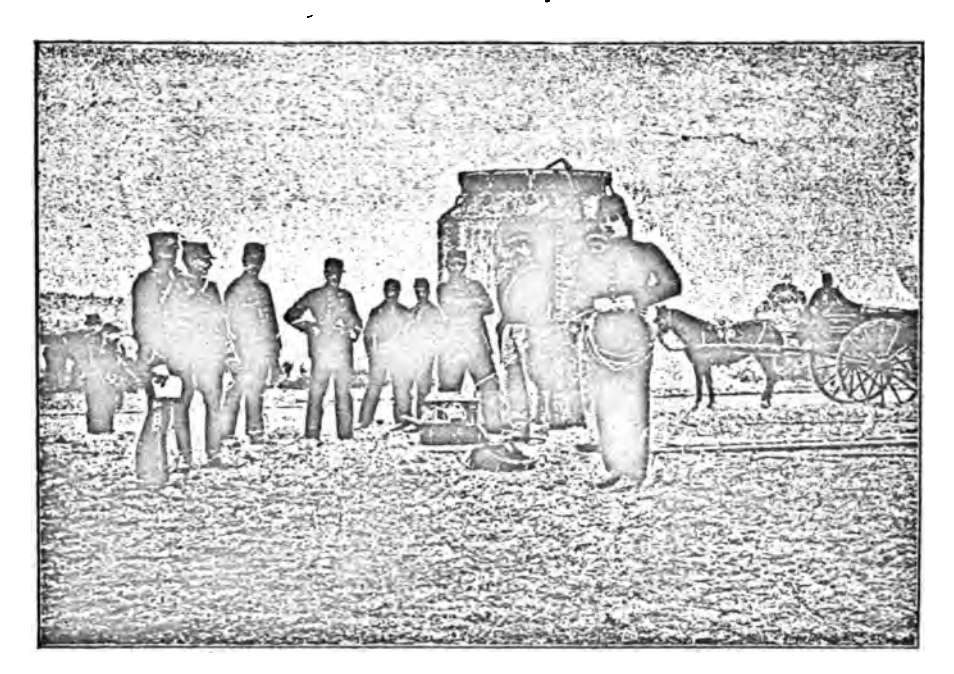
Enlèvement des lignes d'avant-postes.



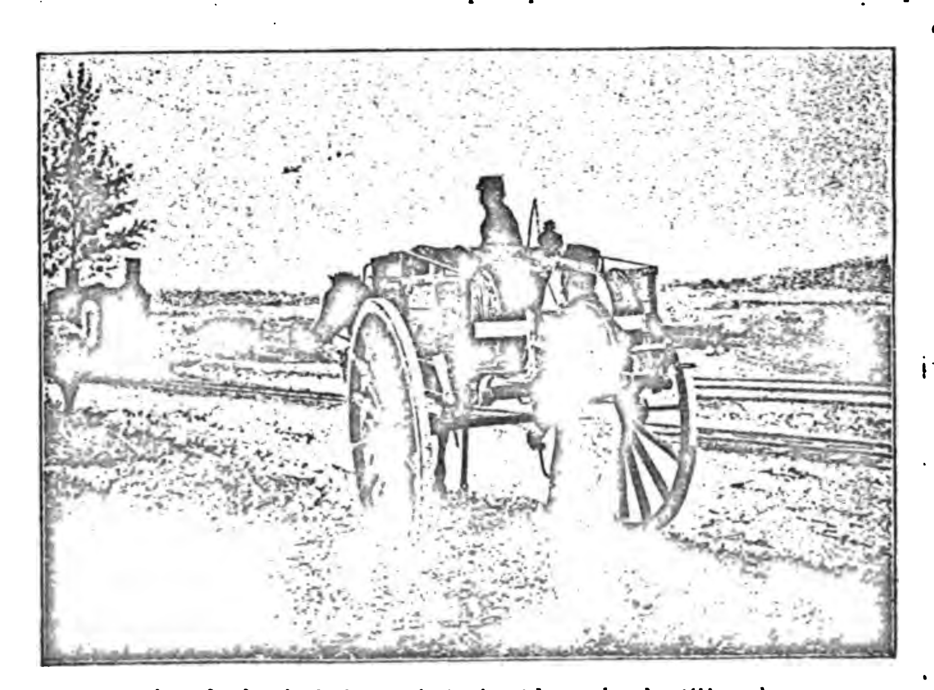
Batterie.

La Guerre future (p. 163, tome I).

TÉLÉPHONES ET TÉLÉGRAPHES PENDANT LES MANŒUVRES
DE L'ARMÉE FRANÇAISE



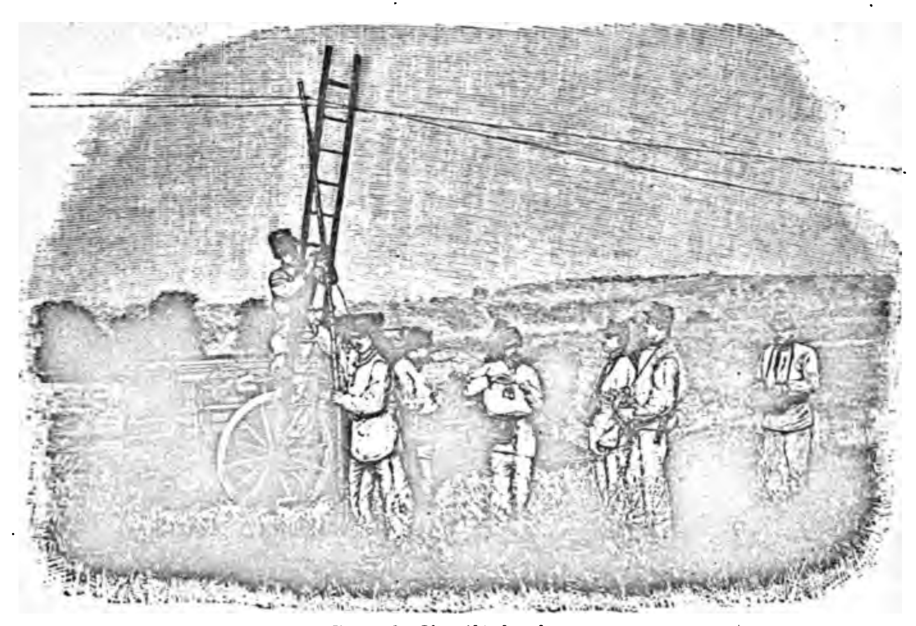
Poste téléphonique.



Ligne de chemin de fer à voie étroite et le service des télégraphes.

les appareils de transmission. Les stations de campagne ne sont souvent établies que pour quelques heures; après quoi le matériel est rechargé sur les voitures et conduit plus loin. Pour les communications à petites distances on utilise, dans l'armée, des provisions de fil que les soldats peuvent porter dans le sac.

Les figures ci-contre montrent l'établissement d'un télégraphe de campagne au moyen des voitures *ad hoc* et le fonctionnement d'un poste télégraphique.



Pose de fils téléphoniques.

Toutes les mesures sont également prises pour tirer un très grand parti du téléphone aux armées. **Pose de fils téléphoniques.**

Nous donnons ci-dessus une figure qui représente un détachement français occupé à poser des fils téléphoniques.

Le dessin est si clair qu'il n'a besoin d'aucune explication.

La figure plus petite qui suit nous montre un appareil téléphonique avec une quantité assez importante de fils conducteurs de réserve. Cet appareil s'attache par devant, au ceinturon — comme on le voit dans la grande figure pour quelques-uns des personnages qui portent ainsi une provision de fils sur eux.

idents aux graphes de mpagne.



Appareil avec fil de réserve.

On ne peut cependant pas compter sur un fonctionnement pleinement régulier des téléphones et télégraphes de campagne. Ainsi, rien qu'aux manœuvres autrichiennes exécutées sur la Taja, les soldats bouleversaient constamment dans leur marche les fils des lignes posées à la hâte. Au milieu du bruit et de la poussée d'une bataille réelle, l'utilisation des télégraphes et des téléphones de campagne deviendrait certainement bien plus difficile encore.

4° Appareils optiques.

tance de la munication optique.

Nous avons plusieurs fois déjà fait observer — et nous reviendrons d'ailleurs encore là-dessus dans le chapitre suivant — que la communication des différentes parties d'une armée entre elles est l'une des conditions les plus essentielles du succès à la guerre. Dans les campagnes futures, outre les télégraphes et les téléphones, on se servira aussi de signaux optiques dont l'usage est aussi ancien que la guerre elle-même; mais leur application systématique se fera, dans les guerres futures, sur une échelle qui ne s'était jamais vue.

unication au n de signaux

Le ministre de la guerre français a publié, en juin 1885, une instruction sur le moyen de communiquer optiquement à l'aide de tableaux. Dans cette instruction, il est dit, entre autres choses, qu'en instruisant, dans chaque corps de troupes, un certain nombre d'hommes à se mettre en rapport par des signaux on peut donner aux armées un mode de communication nouveau et très simple, susceptible, en cas de besoin, de remplacer tous les autres.

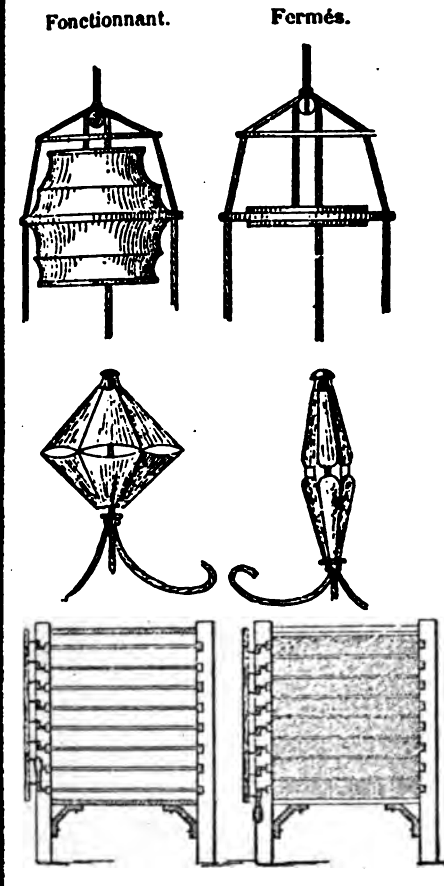
gnaux avec nchettes et umières.

Ces signaux sont composés de traits et de points, d'après le système du télégraphe Morse, et chaque corps de troupes dispose d'un certain nombre d'appareils pour les faire. Le jour, on se sert de tableaux ou planchettes carrées qui, dans les circonstances ordinaires, doivent être visibles à mille mètres de distance.

Une série de dessins qu'on trouvera dans une planche spéciale font voir de quelle manière les signaux sont transmis de jour et de nuit (1).

(1) *Encyclopédie des connaissances militaires* et *Traité de télégraphie optique appliquée aux arts militaires*, par R. van Wetter.

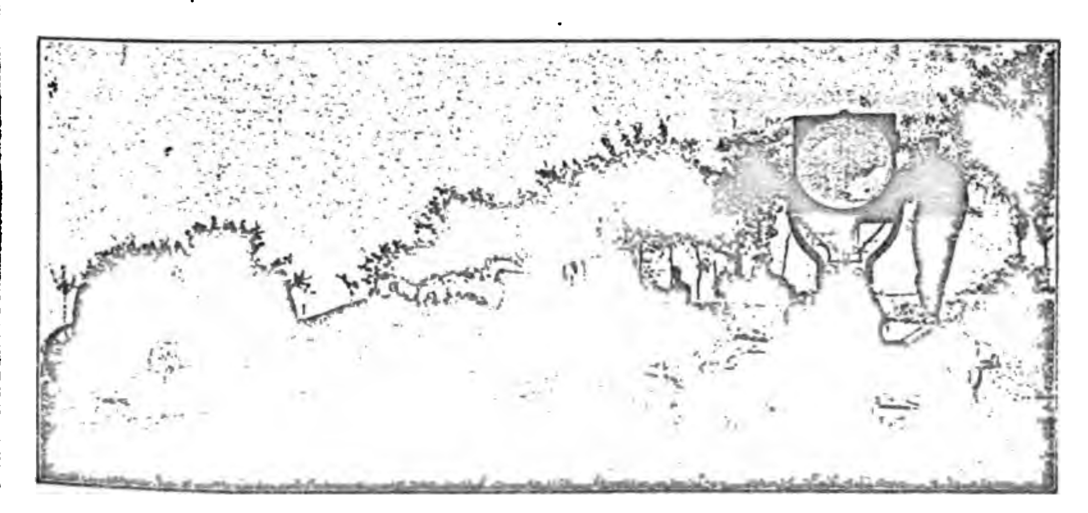
LE TÉLÉGRAPHE OPTIQUE AUX MANŒUVRES



Les systèmes de sémaphores dans l'armée allemande.

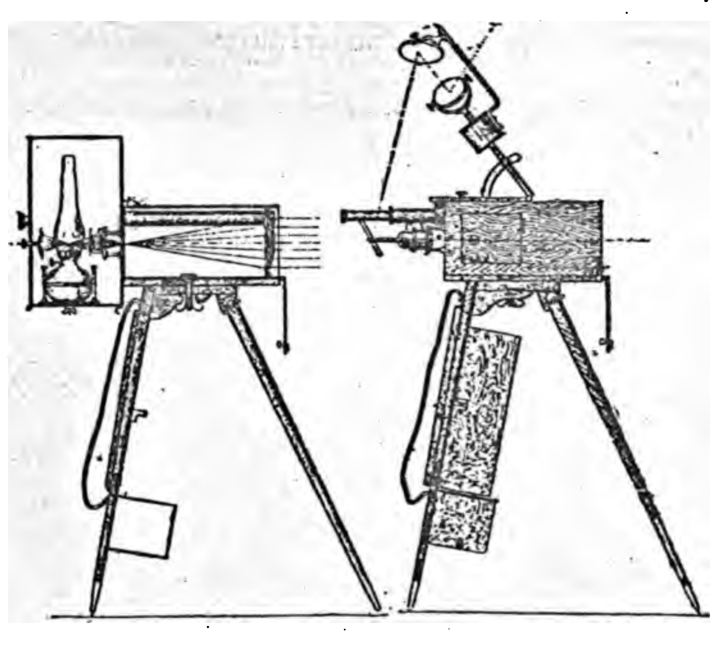


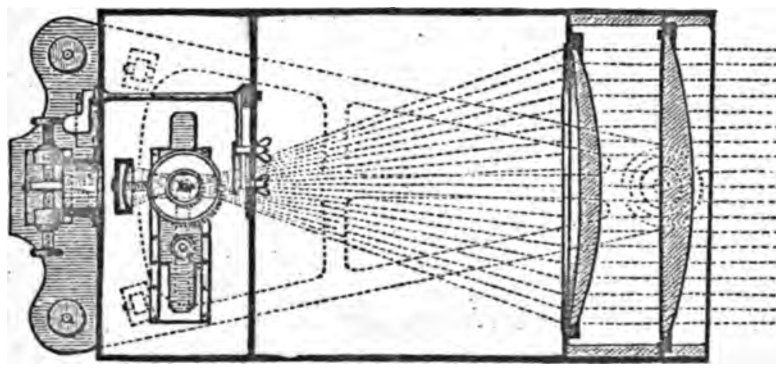
Télégraphe optique au point d'observation.



Le parc optique du service des télégraphes aux manœuvres de l'armée française en 1894.

Le télégraphe optique, plus compliqué dans sa construction et qui exige des dispositifs spéciaux, a également fait de grands progrès dans ces derniers temps. A l'aide de lentilles, on peut envoyer, dans une direction déterminée, les rayons émanant d'un corps lumineux quelconque (comme d'une lampe, ainsi que le montre le dessin ci-dessous). Appareils a signaux lumineux.





Appareil à signaux lumineux.

La lumière est dirigée sur le point avec lequel doit avoir lieu la communication ; et on produit ainsi, au moyen de verres colorés et d'écrans, un grand nombre de signaux qui, avec de fortes lunettes, peuvent être aperçus à de très grandes distances.

ignements de erre de 1859.

En 1859, les Autrichiens organisèrent, grâce au télégraphe optique, un échange régulier de renseignements entre les places fortes de Mantoue et de Vérone qui sont à 35 kilomètres l'une de l'autre.

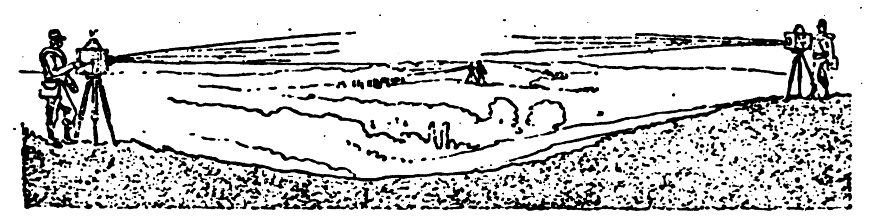
pparei du nel Mangin.

Parmi les appareils de ce genre, c'est celui du colonel Mangin qui est aujourd'hui le plus répandu. Il se compose de deux parties : le « transmetteur » et le « récepteur ». C'est dans le transmetteur qu'on place la source lumineuse : lampe ou grand miroir réflecteur concentrant les rayons solaires (1).

On assure qu'avec une lunette de 0 m. 45 de diamètre recevant la lumière d'une simple lampe à pétrole, on peut, dans des circonstances atmosphériques favorables, communiquer jusqu'à des distances de 80 à 100 kilomètres.

liographes français.

Hennebert affirme qu'en France, certains appareils héliographiques agissent à des distances de 50 ou 60 kilomètres, d'autres jusqu'à 90, 130 et même, par les temps clairs, jusqu'à 200 kilomètres (2).



Appareil héliographique en fonction
(d'Oméga : *L'Art de combattre*).

En outre, on a construit encore toute une série d'appareils destinés au service de nuit.

mière à la chaux de rummond.

La lumière à la chaux de Drummond, appelée aussi lumière à la craie, a une importance particulière. C'est, après la lumière électrique, la plus éclatante que l'on connaisse. On l'obtient au moyen d'un bâton de craie porté au rouge blanc par un fort courant d'hydrogène en combustion. Pour faire des signaux, on place ce bâton dans une lanterne fixée sur un support et munie de deux fortes lentilles qu'un mécanisme, mû par la simple pression du doigt, permet d'ouvrir et de fermer vivement, de manière à produire des éclairs lumineux plus ou moins prolongés, et à signaler ainsi les « traits » et les « points » de l'alphabet Morse.

---

(1) *Bibliothèque des actualités scientifiques*.

(2) Hennebert, *L'Art militaire et la science*. Il nous semble toutefois que la transmission de signaux optiques à des distances aussi considérables que 200 kilomètres n'est probablement possible qu'avec l'organisation d'observatoires sur des hauteurs, et, en général, seulement dans des conditions de terrain et d'atmosphère tout particulièrement favorables.

L'action de la lumière de la craie s'est étendue, par des nuits obscures, même dans des conditions atmosphériques défavorables, jusqu'à 30 kilomètres; mais quand l'atmosphère est très pure, comme dans le sud de l'Algérie, on a pu encore employer cette lumière à 67 kilomètres. Ses brillants éclairs sont même visibles en plein jour, jusqu'à des distances relativement considérables.

La figure ci-dessous montre l'emploi, dans l'armée russe, d'une lanterne à signal de craie lumineuse (1). Lanternes à signaux de l'armée russe.



Emploi de la lanterne-signal à craie lumineuse dans l'armée russe.

Comme Novogeorgievsk n'est qu'à 27 verstes (environ 30 kilomètres) de Varsovie et Ivangorod à 84 verstes (90 kilomètres) de cette même ville, ces places fortes, en cas d'interruption de leurs communications, auraient la possibilité de communiquer entre elles par des signaux lumineux, sans que l'ennemi pût les en empêcher. Importance de communications par signaux lumineux entre les places forte russes.

Brest-Litovsk est à 208 verstes (environ 214 kilomètres) de Varsovie. Par suite, il suffirait d'organiser une seule station intermédiaire pour qu'une communication héliographique fût également possible entre ces deux places. Il faut cependant observer que le fonctionnement de télégraphes optiques de ce genre exige beaucoup de précision, ce qui en rend l'emploi assez pénible.

(1) Du *Leipziger illustrierte Zeitung*, 1894.

Aux grandes manœuvres françaises, Charles Dilke s'est convaincu que l'héliographe, même par un beau temps, ne donnait que des résuttats médiocres qnand il n'était pas habilement manié.

ssais avec des éclairs de magnésium.

Dans l'armée allemande on a fait des essais de signaux avec une lumière au magnésium, tellement puissante, que même les rayons du soleil ne pouvaient en troubler le fonctionnement.

Par des temps favorables, des signaux de ce genre peuvent être aperçus à des distances de 50 kilomètres, si le modèle et l'exécution de la lampe sont entièrement irréprochables et si on la manie avec beaucoup de précaution. Dans le cas contraire le ruban de magnésium ne brûle pas et le mécanisme d'horlogerie qui déroule graduellement ce ruban cesse de fonctionner.

erniers progrès.

Il va de soi que l'on s'est donné beaucoup de peine pour écarter cet inconvénient. Ainsi, par exemple, une maison allemande a présenté au Comité de la guerre, pour l'exécution des signaux, une nouvelle lampe dans laquelle on emploie, pour produire la flamme lumineuse, du magnésium en poudre et non plus sous forme de ruban. Cette poudre brûle instantanément au foyer du réflecteur, avec l'aide du pulvérisateur et de la lampe à esprit-de-vin disposée à cet effet, et il se produit ainsi une lumière éblouissante (1).

5° Les Chiens.

Les chiens de guerre dans le passé.

Déjà les Anciens employaient les chiens dans leurs guerres pour entretenir des communications avec les points voisins de la ligne ennemie. On faisait avaler par un chien, en même temps que sa nourriture, les dépêches ou autres objets à transporter, puis on tuait l'animal quand il arrivait à destination et on enlevait le contenu de ses entrailles.

Vers la fin du XVIIe siècle, dans les postes-frontières de Dalmatie et de Croatie, on dresssa des chiens à signaler l'approche des Turcs. On leur apprenait à aboyer à la vue des soldats musulmans et à éventer les embuscades.

Les chiens de guerre modernes.

De notre temps, l'idée d'employer des chiens à la guerre est née d'abord en Allemagne. Puis les Autrichiens se sont convaincus pratiquement, en Bosnie et en Herzégovine, que le flair de ces animaux pouvait être utilisé en campagne. Les autres armées ont suivi l'exemple de ces deux Etats.

Dressage des chiens de guerre en Allemagne.

Nous empruntons à la *Militär Zeitung* quelques détails intéressants sur le dressage des chiens.

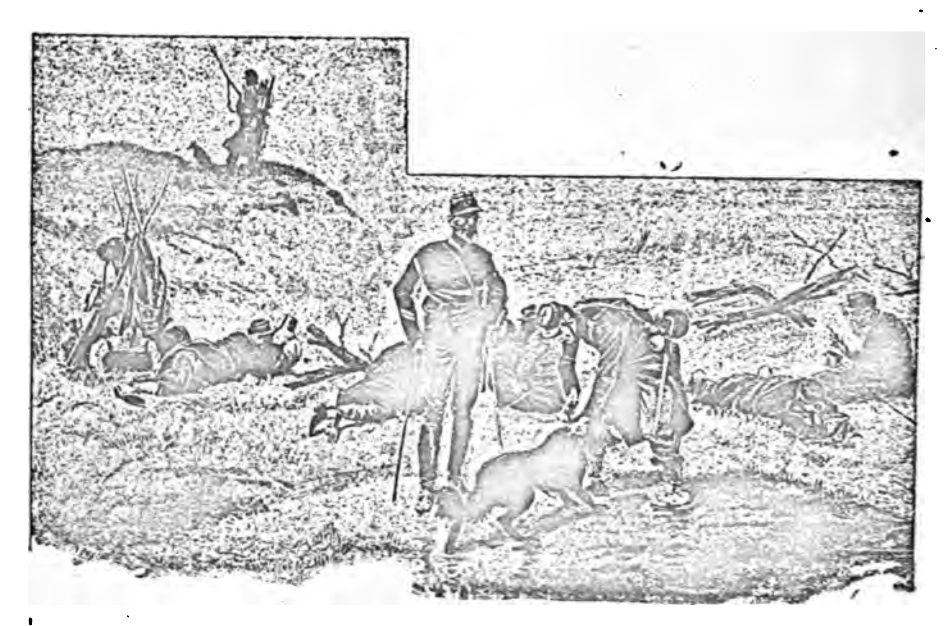
---

(1) *Neue militärische Blätter*, 1892, vol. 6.

CHIENS DE GUERRE



Les chiens dans l'armée russe.

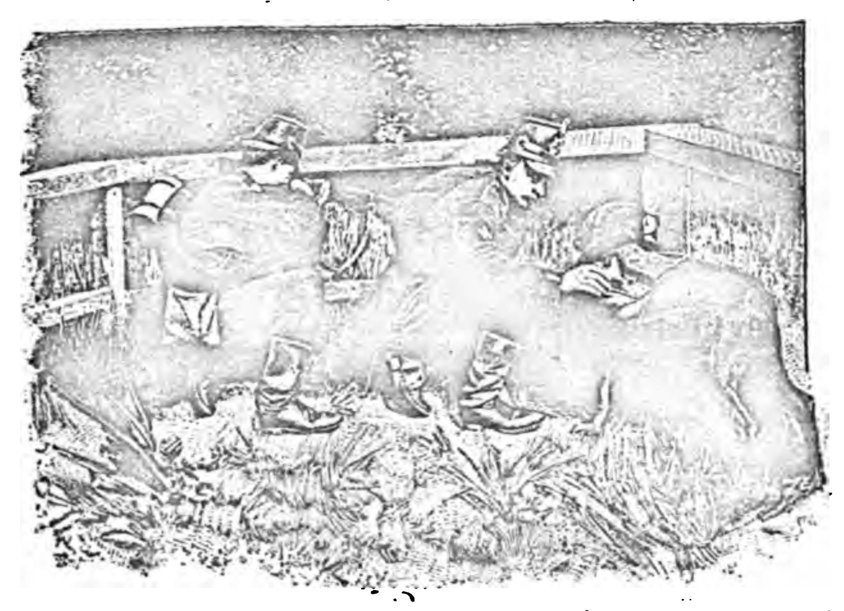


Les chiens dans l'armée française.

LES CHIENS DANS L'ARMÉE ALLEMANDE



Ordres donnés avant les manœuvres.



Chiens chargés de porter les cartouches.

Dans l'armée allemande on les habitue à se méfier des personnes portant un uniforme étranger et à signaler leur présence. Chaque compagnie de tirailleurs dresse deux ou trois chiens pour le service de reconnaissance. A la grand'garde se trouvent un certain nombre de chiens ainsi dressés, et on en donne un à chacune des sentinelles postées au loin en avant. Cet animal porte un léger collier de fer auquel est fixée une pochette de cuir. Quand la sentinelle observe quelque chose de suspect dans le voisinage, elle lâche le chien pour découvrir si c'est un ennemi ou un ami.

Le chien devine déjà de loin à qui il a affaire et revient. De sa tenue et de sa manière d'aboyer, la sentinelle conclut si oui ou non quelque danger la menace. Pendant la nuit la sentinelle peut reconnaitre, au grognement de l'animal, si l'ennemi s'avance ou s'arrête, etc. Alors, ou bien l'homme se retire pour aviser son chef, ou bien il reste en place, écrit une note et la met dans la pochette de cuir fixée au collier du chien. Celui-ci va porter la note à la grand'garde. Tactique pour les chiens.

Si l'ennemi s'avance en force, le chef de cette grand'garde envoie aux avant-postes un autre chien porteur des instructions sur ce qu'il y a à faire. Dans tous les cas, les avertissements ainsi donnés éveillent l'attention et mettent les soldats sur leurs gardes.

Après les marches ou les combats, les chiens dressés sont employés à la recherche des maraudeurs, des hommes égarés et des blessés. A ce dernier point de vue, on a obtenu des résultats étonnants, même avec des hommes qui avaient déjà perdu connaissance. Le chien, dressé à cette recherche, reste auprès du blessé et aboie jusqu'à l'arrivée des secours.

L'armée française et l'armée russe se sont également occupées du dressage des chiens. Dans la première, aux manœuvres du 9ᵉ corps d'armée, en 1887, chaque régiment avait quatre chiens. Pour éprouver la vigilance et le flair de ces animaux, on envoyait deux ou trois hommes qui cherchaient à s'emparer de la sentinelle ou à se glisser sans bruit à travers les postes. Ces tentatives étaient aussitôt découvertes. Le chien bien dressé grognait mais n'aboyait pas (1). Dressage des chiens en Russie et en France.

Ces animaux s'acquittent aussi parfaitement du transport des ordres et des rapports.

Mais quand le régiment exécute une marche, il faut les tenir en laisse; car autrement ils se jetteraient sur tout individu non porteur de l'uniforme qu'ils connaissent.

Il n'est pas douteux que les chiens ne puissent quelquefois pénétrer là où un soldat n'arriverait jamais. Ils courent très vite, sans faire aucun bruit,

---

(1) Cependant, en France, l'emploi des chiens a été complètement abandonné dans l'armée.

sont capables de franchir les obstacles les plus difficiles et sont généralement tout à fait indifférents au sifflement des balles.

erche des blessés.

Le dessin ci-dessous représente un chien qui cherche un blessé pendant les manœuvres.



Chien qui cherche les blessés sur le champ de bataille.

nvénients du ce des chiens dressés

L'emploi des chiens à la guerre a pourtant ses inconvénients. Quelque intelligent et bien dressé que soit un animal, il n'est pas possible de tout lui apprendre. Les chiens peuvent parfois donner dans un camp une alerte tout à fait inutile et souvent même fâcheuse. Il leur arrive aussi d'aboyer sans raison quand s'approche d'eux un homme inconnu, un chien étranger, un lièvre, etc.

ossibilité de passer des chiens.

Cependant malgré les inconvénients que peut avoir l'emploi des chiens à la guerre, il est impossible d'y renoncer si l'on ne veut pas rester, sur ce point, en arrière de l'adversaire qu'on peut avoir à combattre. Tout moyen procurant quelques avantages, quand il n'est employé que par un parti, non seulement assure à celui-ci le succès immédiat, mais exerce en même temps une influence pernicieuse sur le moral des troupes de l'autre parti.

Les expériences faites à Tours, en 1889, ont prouvé que l'emploi des chiens constitue le meilleur moyen de maintenir les communications (1).

(1) *Sciences militaires*.

Valeur comparative des pigeons, des chevaux, des chiens et des vélocipédistes comme moyens de communication.

Des cavaliers, des vélocipédistes et des chiens dressés furent employés concurremment à l'entretien des communications.

La première épreuve eut lieu, pour une distance de 6 kilomètres, sur route unie. Les chiens arrivèrent les premiers en 14 minutes, quoiqu'ils eussent perdu une minute en chemin pour étancher leur soif. Les vélocipédistes mirent 15 minutes et les cavaliers, montés sur des chevaux de vitesse moyenne, en mirent 24, en parcourant 1/3 de la route au pas et 2/3 au trot.

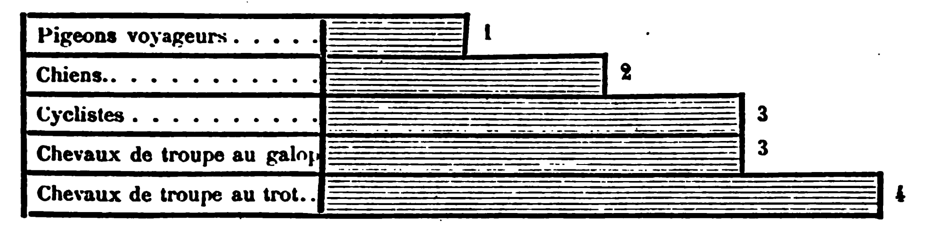
Dans la deuxième épreuve, la distance était de 3 kilomètres : pour les cavaliers et les chiens en coupant directement à travers champs ; pour les vélocipédistes en prenant une route unie. Les chiens mirent 7 à 8 minutes, les cyclistes 8 à 9, les cavaliers 15.

Temps nécessaire au parcours d'un kilomètre.

Si nous comparons tous les moyens de correspondre en campagne, y compris aussi les pigeons voyageurs, nous trouvons que le temps moyen nécessaire au parcours d'un kilomètre est le suivant :

Pour les pigeons voyageurs	1	minute.
— chiens	2	—
— cyclistes (bien instruits)	3	—
— chevaux de troupe au galop	3	—
— — au trot	4	—

Ce qui, traduit graphiquement, permet de représenter, par la figure suivante, le temps nécessaire à transmettre en campagne la correspondance à une distance de 1 kilomètre.



Conclusion.

Les pigeons sont donc les meilleurs messagers, mais leur emploi exige, comme l'on sait, des conditions et des dispositifs particuliers, qu'on ne peut pas réaliser toujours et partout. L'emploi des chiens n'est pas non plus toujours également commode.

Enfin les cavaliers sont inférieurs aux cyclistes, de sorte qu'à l'avenir on se servira beaucoup moins des premiers que par le passé.

6° Appareils photographiques.

Difficultés dans la transmission de renseignements positifs.

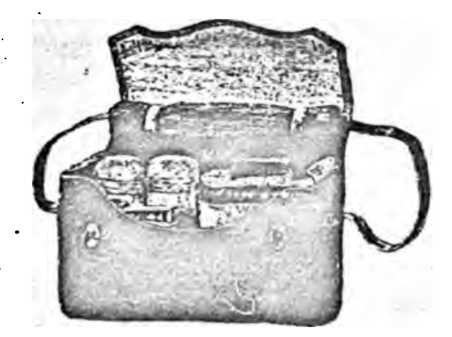
Dans la transmission des renseignements à la guerre, il importe naturellement avant tout qu'ils soient clairs et précis. Les impressions personnelles du messager envoyé à la découverte, ses sentiments, son état d'esprit

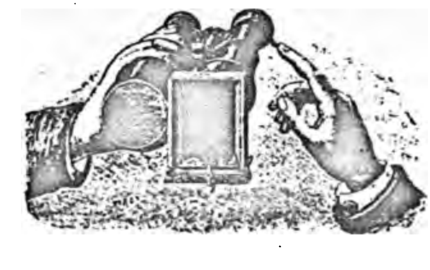
peuvent influer sur les indications qu'il transmet ; de sorte que, dans certaines circonstances, les faits risquent de n'être pas présentés sous leur vrai jour et avec la clarté nécessaire.

Par suite on a recours, dans toutes les armées, pour obtenir une transmission exacte des situations ou objets découverts, à des procédés mécaniques imaginés spécialement dans ce but.

.ever graphique positions nemies.

Les officiers ou sous-officiers, chargés de reconnaître la position de l'ennemi, disposent d'un appareil photographique. Toutefois, en raison de la vigilance, à prévoir, des sentinelles ennemies, l'éclaireur ne peut point, sans s'exposer à de graves dangers, stationner longtemps à la même place. Il lui faudra se glisser à travers les buissons ou à l'abri d'autres couverts, jusqu'à l'endroit d'où il peut apercevoir une petite partie des positions ennemies. Alors il prendra toute une série « d'instantanés », et les enverra, par le moyen d'un chien, à son corps de troupe. C'est là que le croquis, ainsi exécuté par la lumière du soleil, sera développé, puis, au moyen d'un microscope solaire ou à puissant éclairage, transporté sur un écran. Ce qui permettra d'étudier le terrain avec plus de précision que ne l'aurait pu reproduire le meilleur topographe opérant dans les plus favorables conditions. Les figures ci-dessous représentent les appareils photographiques employés en pareil cas (1).





Appareil photographique.

union pareils graphiques et de cipèdes.

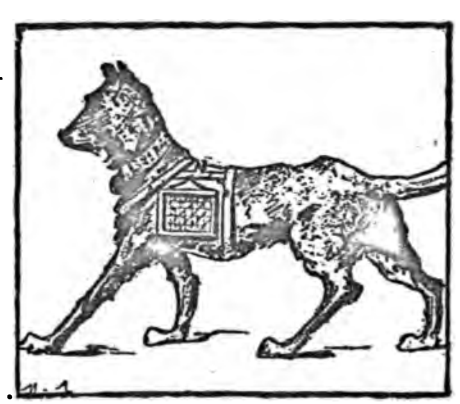
Récemment on a inventé des appareils photographiques perfectionnés, dits photosphères, qui se fixent aux vélocipèdes et sont d'un modèle tellement simple qu'on peut facilement et promptement les détacher de la machine et les transporter d'une place à une autre. Le cycliste envoyé en reconnaissance est muni d'un de ces appareils et emporte, comme réserve, quelques petites boîtes contenant chacune deux plaques sensibles. Une demi-minute suffit pour prendre deux images. A trente pas de distance les

(1) Hennebert, *L'Art militaire et la science.*

objectifs n'ont plus besoin d'être réglés et quand l'éclairage du terrain est favorable, tous les détails en ressortent en relief d'une façon très suffisante.

Chiens employés au transport des photographies.

La figure ci-contre représente un chien rapportant au chef d'une troupe les photographies prises de cette façon (1).



Chien portant des négatifs.

La plaque sensible ainsi employée a cet avantage, sur la rétine de l'œil, qu'elle saisit tout ce qui se trouve devant l'objectif jusqu'aux plus petits détails, puis les conserve avec précision et sans modification aucune. Le commandant et son état-major ont de la sorte la possibilité d'étudier tranquillement et avec le plus grand soin une position qui les intéresse; ils peuvent contrôler les résultats de leurs propres observations sans avoir à craindre de s'égarer par suite d'erreurs ou de négligence de la personne envoyée en exploration (2).

Téléobjectifs

On a aussi imaginé, pour prendre des photographies à grande distance, des téléobjectifs grâce auxquels on peut, quand les circonstances sont favorables, opérer en 1/20 de seconde et jusqu'à 10 kilomètres. Les images ne sont pas prises seulement sur verre, mais aussi sur des plaques de celluloïde transparentes. Ces téléobjectifs ne peuvent embrasser qu'une faible étendue de terrain; mais on arrive, en faisant tourner graduellement la chambre noire sur la bande de celluloïde, à obtenir toute une série d'images qui se raccordent les unes aux autres à peu près à la manière d'un panorama.

Comparaison des photographies ordinaires avec celles des téléobjectifs.

La figure suivante (3) représente deux levers photographiques faits, l'un à l'aide du téléobjectif, l'autre d'après la méthode ordinaire. Suivant toute probabilité, les téléobjectifs seront adoptés dans l'armée française. Pour l'armée allemande, la fabrication de ces instruments a été confiée aux opticiens bien connus Stengel et Dalmeyer.

On ne peut guère compter sur la photographie en temps de guerre.

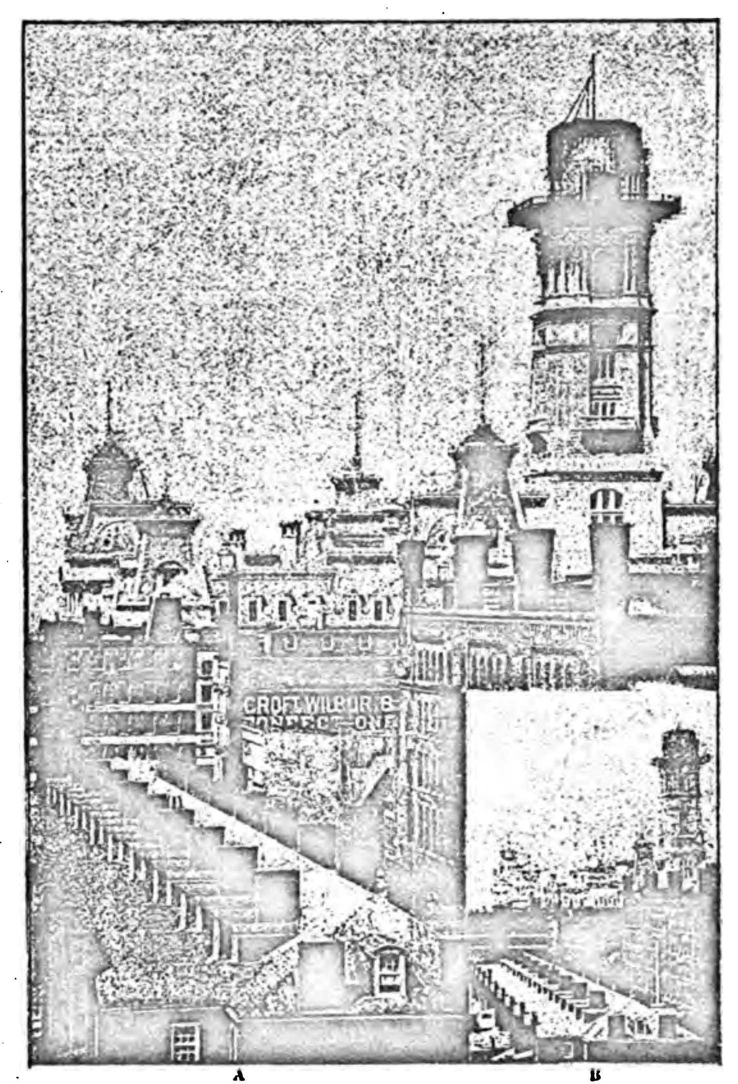
Néanmoins la photographie ne saurait trouver, à la guerre, d'applications bien étendues. Car il est complètement impossible de l'utiliser pour les reconnaissances des positions, la nuit ou par les temps de pluie, de brouillard, de neige et quand les objets à observer se trouvent dans l'ombre ou bien que le soleil aveugle l'observateur.

(1) Jupin, *Les Chiens militaires*.

(2) Charles-Lavauzelle, *Reconnaissances photographiques*. — Paris, 1892.

(3) Elle est empruntée à la *Revue Universelle* de 1894.

[Gr]andissement [de] l'image par téléobjectif.



Comparaison des levers : A fait avec le téléobjectif, et B fait par la méthode ordinaire.

[Levers photo]graphiques au moyen [de] cerfs-volants.

Mais la technique récente est allée plus loin encore. Actuellement, on lève des positions de terrain à l'aide d'un petit appareil photographique fixé à un cerf-volant dont la disposition est telle que le mouvement ne modifie pas sa position d'équilibre. L'objectif s'ouvre au moyen d'une cordelette tenue à la main par l'opérateur. De cette manière, on peut se procurer des levers certains des positions ennemies, beaucoup plus vite qu'en se servant d'un ballon captif.

Cependant l'avenir seul nous montrera jusqu'à quel point les résultats ainsi obtenus répondent aux nécessités actuelles.

II. Moyens d'observer les mouvements des troupes.

Nécessité, dans les conditions actuelles de la guerre, d'appareils d'observation transportables

Tous les moyens décrits ci-dessus ne suffisent pas encore pour assurer, aux différentes parties d'une armée, la possibilité complète de se tenir en relations entre elles et de recueillir des renseignements sur l'ennemi. Le perfectionnement des armes maintient les combattants tellement éloignés les uns des autres, que les champs de bataille s'étendent aujourd'hui jusqu'à 20 et 38 kilomètres, — outre qu'aucune apparence de fumée ne vient plus indiquer l'emplacement de l'adversaire. Des chaînes de tirailleurs voilent et couvrent les différentes positions. Il faut chercher à s'orienter d'après la direction du bruit des coups entendus : procédé très incertain et dont les indications sont difficiles à contrôler, surtout au point de vue de l'évaluation des distances. Or, sans connaître celles-ci, il est impossible de déterminer la hausse à employer pour les fusils ou les canons. En conséquence les armées actuelles ont besoin d'observatoires mobiles d'où les chefs puissent apercevoir les positions et les mouvements de l'ennemi en même temps que leurs propres troupes.

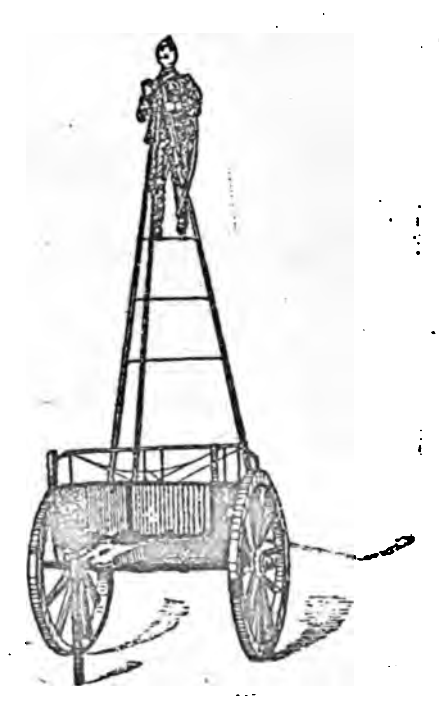
1° Observatoires ou installations mobiles.

Organisation et emploi d'échelles et échafaudages transportables.

On ne rencontre pas partout à la guerre d'élévations de terrain pouvant servir d'observatoires. Il faudra donc souvent recourir à des installations artificielles.

Les expériences faites à ce sujet ont conduit à certains résultats. Toutes les armées sont pourvues d'échelles semblables à celles qu'emploient les pompiers, ou bien d'échafaudages légers construits au moyen de perches et facilement transportables.

Les échelles se composent de trois parties séparables l'une de l'autre et qu'on transporte sur une voiture spéciale. L'explorateur trouve, sur le sommet, une plate-forme avec garde-fous et une tablette pour déposer ses appareils et instruments à dessiner. A l'aide de poignées, des servants déploient l'échelle et amènent ainsi l'observateur à la hauteur nécessaire.



Échelle observatoire.

...ction des ...ours ...ervation.

...ssité de ...uvoir ...sser d'un ... d'œil de ...s étendues ... terrain.

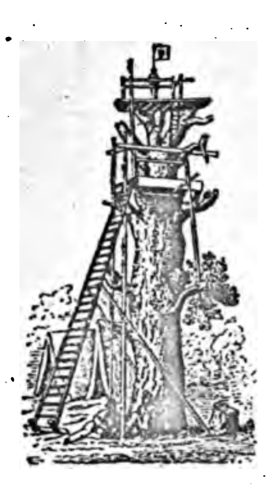


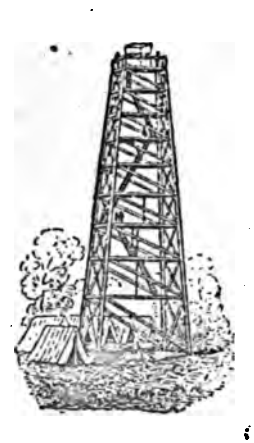
Échafaudage d'observation.

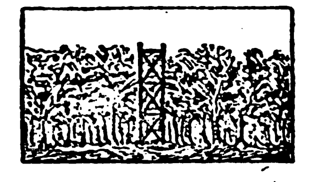
Les troupes qui ont à se défendre dans des positions préparées à l'avance organisent des observatoires plus élevés et plus étendus.

Les figures ci-dessous, représentant des installations de ce genre, sont empruntées aux ouvrages de Hennebert : *L'Art militaire et la science* et Brunner : la *Fortification de campagne*, — ainsi qu'au *Journal du génie* russe.

Les observatoires, surtout ceux qui sont mobiles et en forme d'échelles, ne peuvent pas, en raison de leur construction même, atteindre une trop grande hauteur. De leur sommet l'œil ne saurait apercevoir qu'une étendue de terrain peu importante, de sorte qu'ils ne peuvent généralement servir qu'aux chefs de petits corps de troupes.







Dispositifs d'observation.

...des ballons ...recueillir ...des ...gnements.

Il faut que les commandants d'armée aient la possibilité complète d'observer à vol d'oiseau de grands espaces. Et c'est à quoi servent les ballons qu'on travaille activement à perfectionner en vue de leur emploi à la guerre.

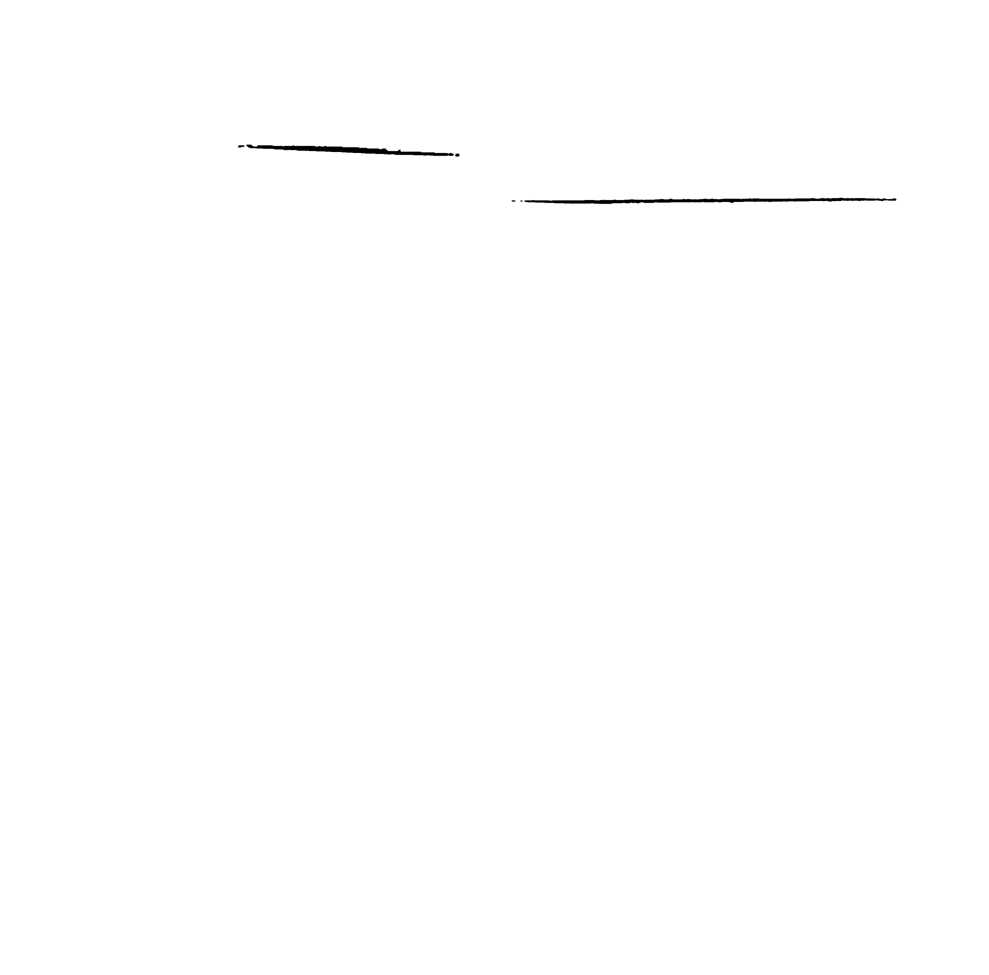
2° Les Ballons pour l'observation.

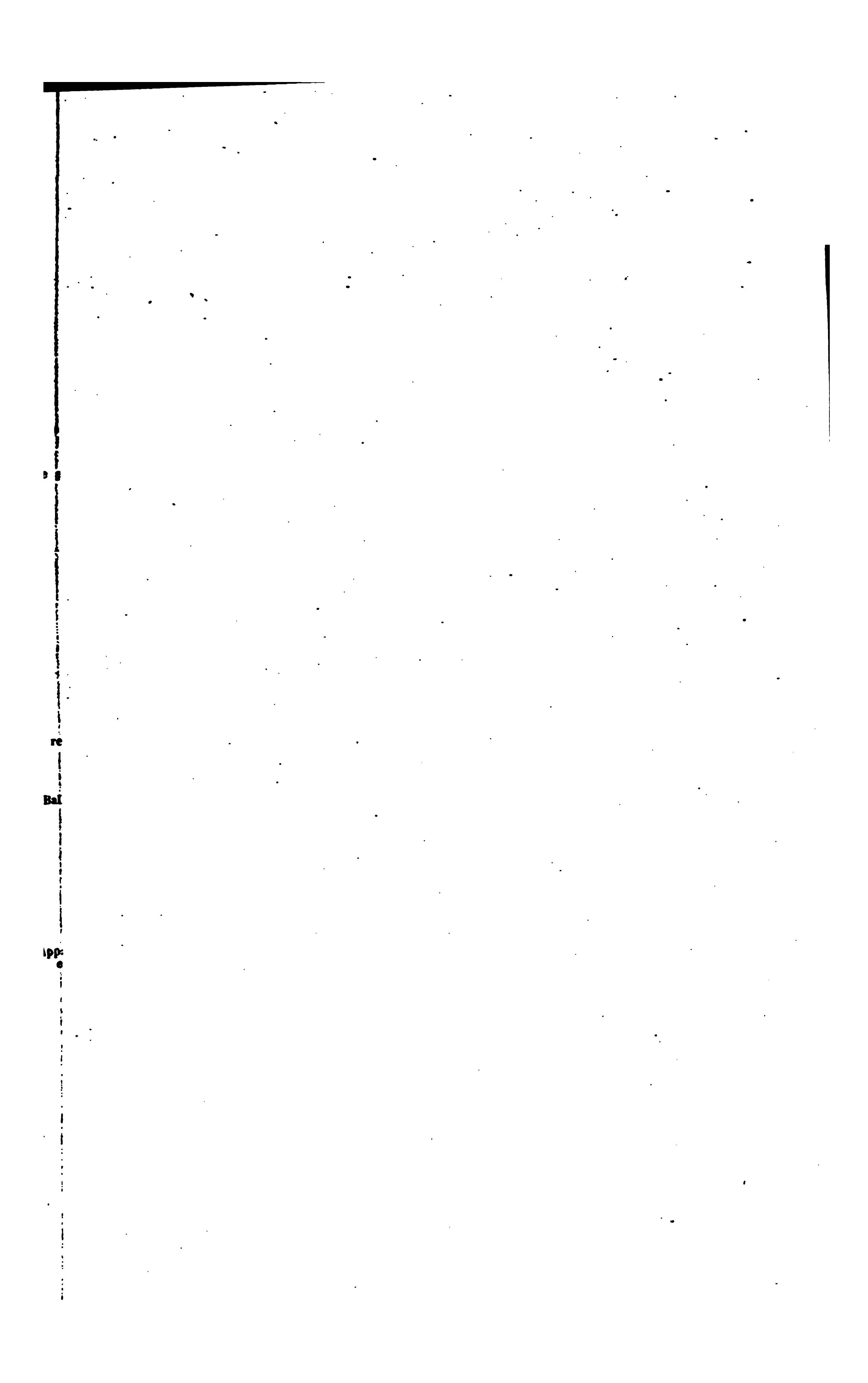
Dans les guerres futures, le rôle des ballons, comme nous l'exposerons plus loin, consistera, avant tout, à permettre de s'orienter sur les positions de l'ennemi et sur les siennes propres, quand celles-ci seront extrêmement éparpillées.



Ballon presque gonflé.

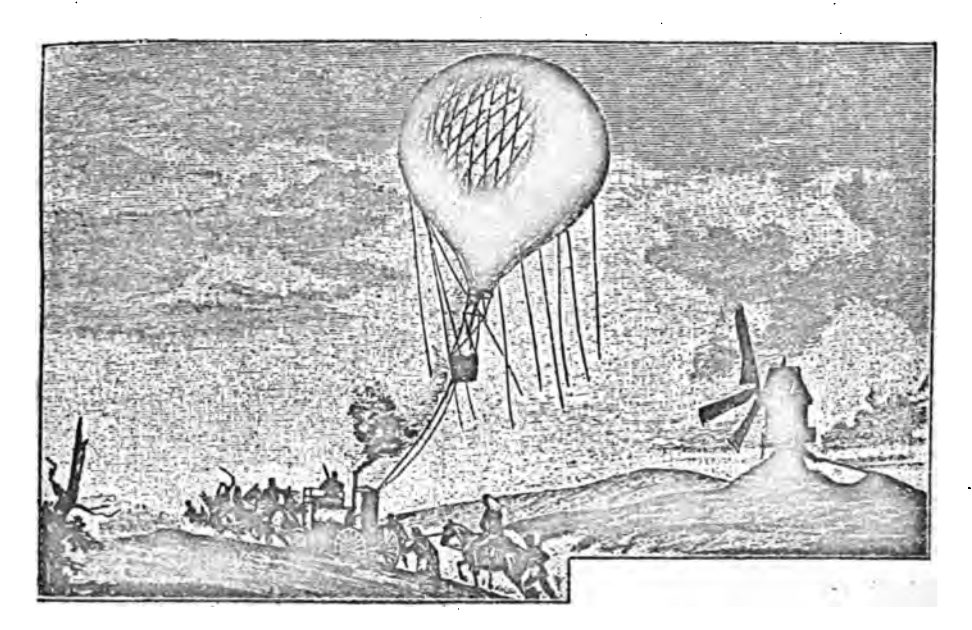
IR I.)





Pour transporter le matériel d'un poste aérostier de campagne du système français, il faut de 10 à 15 voitures. — Et s'il s'agit d'un pays où l'eau est rare, on doit compter, en outre, le transport d'un approvisionnement de ce liquide. Transport de ballons.

La figure ci-après montre la manière dont on transportait le ballon employé aux manœuvres françaises de 1892.



Transport des ballons.

Les ballons anglais diffèrent de ceux adoptés en France. Leur enveloppe est constituée au moyen d'une peau spécialement préparée. Ils sont beaucoup plus légers mais ne portent qu'une personne. Système anglais

A la place d'un appareil de production du gaz, on emploie avec eux le gaz tout préparé et comprimé dans des récipients spéciaux. De sorte qu'on n'a pas à se préoccuper du voisinage de l'eau et que le remplissage du ballon ne dure en tout qu'un quart d'heure.

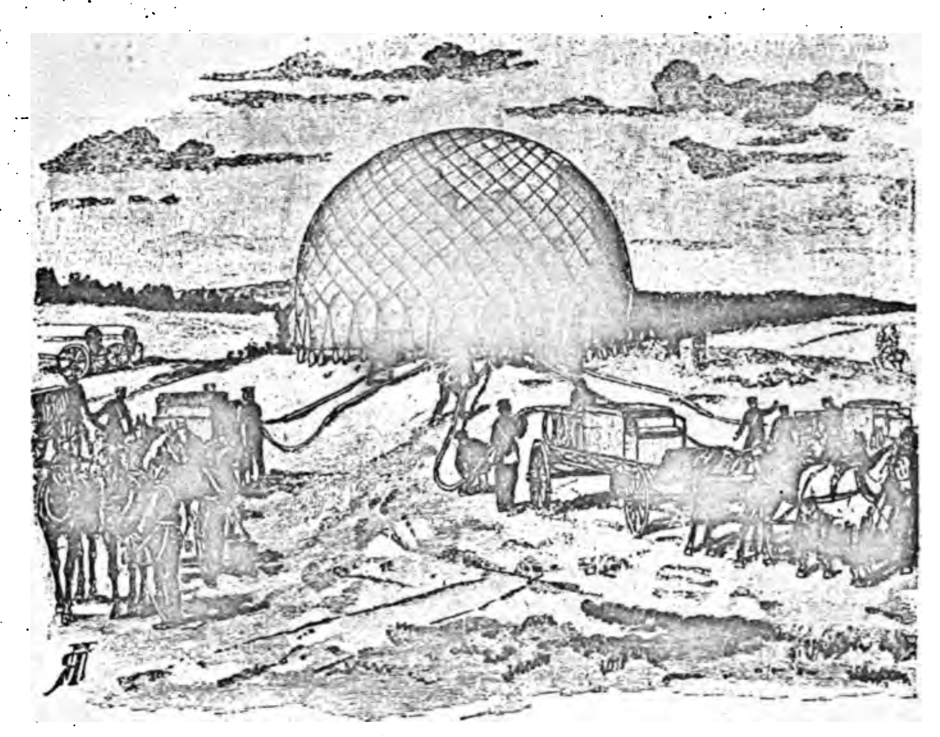
Aussi, ces ballons sont-ils préférés dans l'armée allemande.

Les réservoirs à gaz, en fer ou acier sont des tubes d'un diamètre de 13 centimètres et de 2m50 de longueur. L'épaisseur de leurs parois est de 3 millimètres. Le gaz y est comprimé jusqu'à 100 ou 200 atmosphères.

La figure suivante montre le remplissage du ballon aux manœuvres. Remplissage au moyen de gaz comprimé dans des tubes.

Les voitures qui portent les tubes se placent à côté du ballon et un tube après l'autre est mis, au moyen d'une manche de cuir, en communication

avec l'intérieur de celui-ci, que la figure représente déjà gonflé à moitié. Comme la même opération s'exécute de cinq côtés à la fois, au bout d'un quart d'heure tout au plus, l'ascension peut avoir lieu.



Remplissage d'un ballon.

Transport du gaz par des ballonnets.

Dans les endroits où, par suite de son poids, la voiture chargée des tuyaux ne peut arriver, comme par exemple sur une montagne ou le long de côtes sablonneuses ou couvertes de galets — car les ballons captifs ont été également essayés sur les bâtiments de guerre — le gaz se transporte au moyen de ballonnets comme le montre la figure ci-après. Ces ballonnets sont mis en communication avec le ballon et y font écouler leur gaz.

Conservation du gaz par le recouvrement du ballon avec de la terre.

Dans la figure qui vient ensuite, page 182, nous voyons un ballon ramené à terre après une ascension exécutée pendant une manœuvre et qui doit faire une ascension nouvelle le lendemain.

En conséquence, on l'a fait descendre en grande partie dans une fosse profonde qu'on recouvre avec de la terre. L'humidité du sol augmente la densité du gaz et diminue la perte produite par l'écoulement à travers l'enveloppe du ballon.

Avant l'ascension nouvelle, quelques tubes de gaz suffiront pour remplacer celui qui aura été perdu.

Balloas en Russie

Hœrnes dit qu'en Russie on a construit un ballon de 640 mètres cubes pour le remplissage duquel il faut 160 tubes de gaz tout préparé. En outre, l'ingénieur russe Latchinoff aurait introduit de notables améliorations tant dans la construction des treuils que dans la préparation du gaz.

Hœrnes assure que les inventions de Latchinoff ont obtenu la pleine approbation des militaires et des savants russes, ce qui témoigne de leur haute valeur (1).

Utilité de l'emploi des ballons.

Examinons maintenant les avantages que les armées et leurs chefs peuvent retirer des aérostats.

Dès 1861, pendant la guerre civile de l'Amérique du Nord, un ballon lancé à Richmond joua un rôle des plus utiles. On sait aussi quel parti fut tiré de ces engins par l'armée française, pendant la guerre de 1870-71. Ils rendirent des services aussi nombreux qu'importants.

Ballons à Paris en 187

Quand Paris se vit privé de toute communication avec le monde extérieur, qu'il ne fallut plus penser à se glisser à travers les troupes d'investissement, que le fil télégraphique établi dans le lit de la Seine eut été coupé par les Allemands et que ceux-ci eurent même établi des filets pour arrêter au passage les dépêches et les lettres envoyées dans des tonneaux qu'on



Le gaz amené dans des ballonnets.

Organisation de l'aérostation en Russie.

(1) Le journal militaire autrichien *Minerva* rapporte, d'après des renseignements fournis par le capitaine Kovanko, que le ballon captif employé dans l'armée russe peut s'élever, avec 3 personnes, jusqu'à 470 mètres de hauteur ; l'ascension et la descente s'opérant, en moins de cinq minutes, au moyen de treuils mus par la vapeur.

faisait passer sous l'eau du fleuve, alors il ne resta plus à la capitale de la France qu'un moyen de se maintenir en relations avec le dehors : ce fut l'emploi des aérostats.

Depuis le 23 septembre 1870, jusqu'au jour de la capitulation, il est sorti de Paris 64 ballons avec 91 passagers et 363 pigeons voyageurs. Les dépêches et lettres ainsi emportées représentent un poids de 9,000 kilogrammes. Sur les pigeons voyageurs emportés, 57 revinrent à Paris, avec environ cent mille lettres et dépêches.

Ballon entouré de terre pour assurer la conservation du gaz.



Ballon entouré de terre.

A cette hauteur on peut, dans les circonstances ordinaires, embrasser d'un coup d'œil une étendue de terrain de 8 kilomètres de diamètre et même de 16, si la configuration du sol et l'éclairage sont favorables. Sur mer, on peut, même de la côte, apercevoir une surface deux fois plus étendue.

Les aérostats postaux ordinaires, avec nacelle, pesaient 10 quintaux. Chacun d'eux pouvait porter un poids de 19 quintaux et s'élever jusqu'à 2,300 mètres. Gambetta et M. de Kératry quittèrent Paris de cette façon, le 7 octobre. Leur ballon toucha terre à Creil, en face d'un poste ennemi qui crut d'abord avoir affaire à un ballon prussien et ne fit feu sur lui qu'au moment où les voyageurs, revenus de leur erreur, jetaient du lest et commençaient à s'élever de nouveau. Gambetta descendit plus tard à Montdidier.

C'est par un aérostat également qu'on envoya, le 22 décembre, un officier au général Chanzy pour l'informer que Paris n'avait plus que pour quatre semaines de vivres.

Des 64 ballons postaux, 56 parvinrent heureusement à destination ; 5 furent pris par les Allemands ; 2 se perdirent sans laisser de traces — probablement en mer, — 1 enfin fut poussé jusqu'en Norvège. Ce dernier avait fait 1,500 kilomètres en 15 heures.

Essais des Allemands avec les ballons en 1870-71.

Les Allemands eurent peu de chance avec les ballons pendant la guerre de 1870-71. En septembre 1870, on forma à Cologne des détachements d'aérostiers pour exécuter des reconnaissances pendant le siège de Strasbourg. Après plusieurs tentatives malheureuses, un ballon s'éleva enfin le 24 septembre, qui d'ailleurs ne pouvait emporter qu'une seule personne. Mais un vent violent et d'épais brouillards empêchèrent l'exécution d'observations exactes quoique l'aérostat fût monté jusqu'à une hauteur de 115 mètres.

Néanmoins l'officier chargé de la reconnaissance put apercevoir, par fragments, les ouvrages de fortification les plus éloignés et se convaincre que la citadelle de la ville était déjà en ruines.

On essaya d'équiper encore une fois un ballon, mais ce fut peine perdue. Le jour où on parvint à le remplir de gaz, Strasbourg se rendait.

Le matériel d'aérostation fut alors envoyé à Paris ; mais là non plus, les tentatives entreprises ne réussirent pas, si bien que le détachement chargé de ce service fut bientôt licencié (1).

Ballons dans la guerre du Brésil.

Pendant la guerre du Brésil avec le Paraguay, le général brésilien Caxias examinait chaque jour le camp ennemi du haut d'un aérostat.

Absence de ballons pendant la guerre de 1877-78.

Il convient d'appeler l'attention sur cette circonstance étonnante, que, pendant la guerre de 1877-78, l'armée russe ne fit aucun usage des ballons.

Outre le parc aérostier d'instruction, il existe en Russie des détachements d'aérostiers de forteresse, dans les places de Varsovie, Ossowza, Ivangorod et Novogeorgievsk.

Quant aux parcs d'aérostation mobiles, la question du matériel nécessaire n'est pas encore résolue.

(Emploi militaire des ballons captifs en général et opérations des aérostiers militaires en Russie — 1893. — Étude composée d'après des articles de l'*Invalide russe*.)

(1) *Die Verwendbarkeit des Luftballons in der Kriegführung* (L'emploi des ballons à la guerre). — Lavergne-Poguilhen, *Militär Wochenblatt*, 1886.

Il n'est pas douteux que si les commandants des troupes russes à Plewna avaient eu des ballons à leur disposition, la marche et le résultat des attaques, notamment lors du mémorable assaut du 30 août, eussent été tout différents.

Ballons de guerre actuels.

Aujourd'hui toutes les armées sont déjà probablement pourvues, en quantité suffisante, de ballons qui, par un temps calme, peuvent, en 8 ou 10 minutes, s'élever jusqu'à une hauteur de 600 mètres. Dans l'armée allemande toutefois, on ne s'est pas contenté de cette hauteur ; et l'on a déjà adopté des aérostats qui, comme l'ont montré les expériences exécutées aux manœuvres de 1893, peuvent atteindre 1,800 mètres. S'il survient un vent violent, le ballon doit descendre ; et si la vitesse du vent est de 7 à 8 mètres par seconde, il doit se tenir à une hauteur de 100 mètres.

Par un temps clair on peut, à 500 mètres d'élévation, et avec une bonne longue-vue, embrasser du haut d'un aérostat, une surface de terrain d'un rayon de 15 kilomètres, et y reconnaître la position des troupes. Le champ de bataille s'étend alors comme une carte devant l'observateur. Celui-ci peut étudier toutes les particularités de forme du sol ; il voit la position et les mouvements des colonnes ennemies ; il peut juger des projets de l'adversaire.

Essais des ballons aux manœuvres françaises.

Beaucoup d'essais ont été faits avec les ballons aux manœuvres françaises. Nous trouvons des renseignements à ce sujet dans l'ouvrage de Hœrnes « Sur les postes de ballons captifs » (1).

Nous en citerons les passages suivants : « Le mouvement des troupes ennemies fut reconnu à une distance de 13 kilomètres, par suite des nuages de poussière qu'elles soulevaient. Et nous avions constamment sous les yeux notre propre corps pendant sa marche. Ainsi fut résolu le difficile problème de diriger, d'un point central, la masse entière des troupes. Le commandant en chef recevait à chaque instant des renseignements d'un officier d'état-major qui, de la nacelle d'un ballon, suivait tous les événements.

« ... A Aulnay on informa le commandant du corps d'armée, que l'attaque dirigée contre sa position n'était qu'une démonstration qui masquait un mouvement en avant dans une autre direction. A Colombey, le général de Galliffet resta 2 h. 1/4 dans la nacelle du ballon et dirigea, de ce poste élevé, les mouvements de toute l'armée. Le front avait une étendue de 12 kilomètres, sur une profondeur de 3 à 9. Et le général de Galliffet dominait entièrement cette étendue considérable, bien que le ballon ne s'élevât qu'à 400 mètres. »

Essais aux manœuvres russes.

Depuis lors, l'aérostation a fait de notables progrès. Dans l'armée alle-

(1) *Ueber Fesselballon-Stationen* (Sur les postes de ballons captifs). — Vienne, 1892.

mande les ballons s'élèvent, comme nous l'avons déjà dit, jusqu'à 1,800 mètres de hauteur. Quand l'élévation est moindre, les résultats obtenus sont naturellement moindres aussi.

Ainsi dans les grandes manœuvres russes près de Saflava, en août et septembre 1893, le commandant en chef ne fut pas satisfait des services rendus par les ballons. Il lui était arrivé un détachement composé de 4 officiers et 20 sous-officiers et soldats, avec 150 voitures destinées principalement au transport des substances nécessaires à la production du gaz, telles que tournure de fer, eau, acide sulfurique. Déjà la complexité de ce train devait naturellement mécontenter le général Dragomiroff. Il s'éleva lui-même en ballon, mais se prononça bientôt défavorablement sur le compte de cet engin : parce que, disait-il, les ballons qui s'élèvent trahissent à 20 kilomètres de distance votre propre position aux yeux de l'ennemi, tandis qu'on ne peut observer la position de celui-ci qu'en s'en rapprochant jusqu'à 8 et parfois même jusqu'à 5 kilomètres.

Selon le général Dragomiroff, les ballons ne pourraient jouer un rôle de quelque utilité, que dans la guerre de forteresse.

Mais cet insuccès relatif s'explique peut-être par la mauvaise qualité du ballon et la faible hauteur — seulement 300 mètres — à laquelle il s'était élevé.

A Waterloo et Saint-Privat des ballons auraient changé la face des choses.

D'après Duburaut, si l'on avait disposé de ballons sur les champs de bataille de Waterloo et de Saint-Privat, les résultats de la lutte eussent été tout autres. A Waterloo les Français auraient observé à temps l'approche de Blücher; à Saint-Privat, les commandants des troupes françaises, connaissant mieux les forces allemandes qu'ils avaient devant eux, auraient peut-être pu donner finalement une autre issue à la bataille.

Dressage de beaucoup d'officiers aux observations aérostatiques.

Quoique du haut d'un ballon, l'œil de l'observateur puisse embrasser une très grande étendue de terrain, il paraît impossible, avec un seul de ces engins, de s'orienter sur les positions de l'ennemi, parce que les énormes masses de troupes des armées modernes s'étendent en longueur et en largeur sur des espaces immenses. Aujourd'hui, dans l'armée allemande, on veut qu'il y ait dans chaque régiment au moins un officier capable de faire des observations du haut d'un ballon captif et même d'entreprendre, au besoin, des ascensions libres. Il existe à Berlin et à Munich des écoles d'aérostation auxquelles deux officiers de chaque régiment sont envoyés pendant l'été. Par conséquent il est hors de doute que l'Allemagne emploiera, pour l'observation des positions à la guerre, un grand nombre de ballons qui s'élèveront en plusieurs endroits du champ de bataille (1). Il va de soi

(1) Dans l'ouvrage cité plus haut, Hœrnes écrit : « On s'imagine à tort que le rôle des ballons à la guerre se bornera à l'ascension de l'un d'eux au commencement du

que les observations faites de différents points et par différentes personnes ne peuvent donner des résultats entièrement semblables, si soigneusement qu'elles soient exécutées. C'est donc surtout de la faculté de s'orienter et de la puissance de conception du chef, que dépendront le juste rapprochement des indications recueillies et l'adoption de résolutions rationnelles.

Avantages des ballons en forme de cigares.

Jusqu'à ces derniers temps, les oscillations que subit le ballon, quand le vent est fort, ont rendu les observations extrêmement difficiles. Mais au printemps de 1894, on a fait à Berlin des expériences avec un ballon ayant la forme d'un cylindre, se terminant en pointe à ses deux extrémités et construit de façon telle que, même par les plus fortes agitations de l'air, l'observateur reste en repos.

3° Signaux donnés par les ballons captifs.

Ballons captifs pour l'observation des projectiles.

Outre ces services tactiques, on se sert encore des ballons captifs pour observer les résultats du tir d'une troupe, afin de diriger ensuite celui-ci par des indications convenables. On a fait des expériences de ce genre, aussi bien en Allemagne qu'en France, en Russie, en Angleterre et en Italie.

Signaux optiques donnés du ballon.

Dans ce cas il faut pouvoir donner aussi, du ballon, des signaux optiques. On écrivait déjà en 1883, dans l'*Engineering* : « Des expériences ont été faites dernièrement à Paris pour éclairer les ballons à l'intérieur. Le but de ces expériences est d'obtenir un objet lumineux de grandes dimensions, ce qui permettrait de transmettre, même pendant la nuit, des signaux télégraphiques. »

Ces ballons qui avaient environ deux mètres de diamètre et un volume de près de cent pieds cubes, étaient fabriqués en papier très translucide.

On les faisait monter en les retenant par le moyen d'une cordelette dans laquelle étaient tressés deux fils de cuivre. A l'intérieur de l'aérostat se trouvait une lampe électrique à incandescence qui permettait de l'éclairer à volonté d'une vive lumière. Au moyen d'une série d'interruptions du courant, ce télégraphe optique permettait d'employer le système de l'alphabet Morse : une courte apparition de la lumière formait le « point », une plus longue donnait le « trait ».

Ballons captifs employés comme télégraphes.

En Angleterre on a fait, en 1889, des expériences avec un ballon destiné aux signaux optiques. L'*Elektrotechnische Anzeiger* assure qu'avec ce ballon il était possible de transmettre des signaux télégraphiques, aussi

---

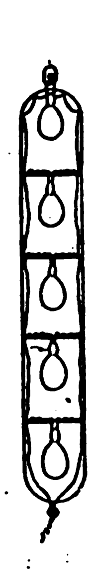
combat, pour observer les positions de l'ennemi. Avec l'étendue actuelle de la ligne de bataille et la grande portée des canons modernes, un seul ballon ne saurait suffire pour observer convenablement cette ligne, tant en longueur qu'en profondeur.

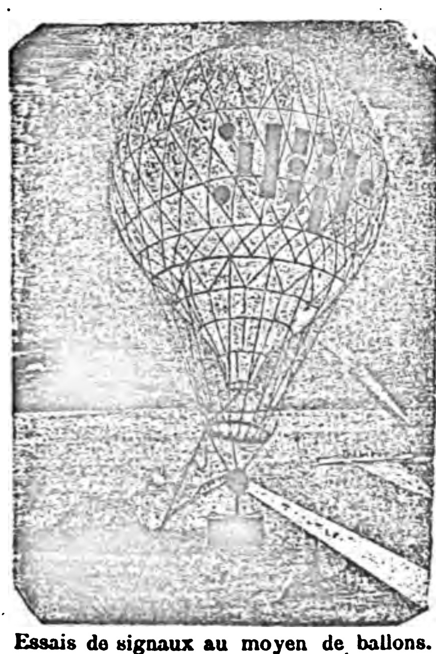
bien de nuit que de jour, à de très grandes distances. Et une condition importante, c'est que le ballon tout entier, avec ses accessoires et son appareil télégraphique, ne pesait que 20 kilogrammes, ce qui permet à un seul homme de le porter sans difficulté (1).

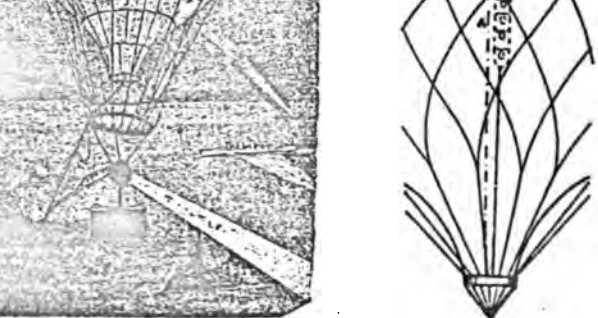
Degré de visibilité des signaux.

Espitalier (2) dit que les expériences de Paris avaient montré clairement l'impossibilité d'entretenir, par l'éclairage des ballons à l'intérieur, des communications à une distance de plus de 18 kilomètres. La source lumineuse pourrait toutefois se transporter à l'air libre sur la surface extérieure de l'aérostat et s'il en résultait un amoindrissement de volume du corps lumineux, on obtiendrait en revanche — ce qui est bien plus important, — une grande augmentation d'intensité de la lumière.

Le *Journal of the Royal United Service Institution* a publié un rapport d'Erik Stuart Bruce, accompagné d'observations où nous voyons que des ballons d'un volume de 4,200 pieds cubes, munis de lampes à incandescence, ont pleinement donné les résultats qu'on attendait d'eux. Dans des expériences instituées à Anvers, en 1887, le Ministre de la guerre de Belgique avait pu, en se servant de ces engins, échanger, à la distance de cinq kilomètres, une conversation avec le général Wouvermans. Les perfec-







Essais de signaux au moyen de ballons.

(1) La citation est empruntée à un article du *Voïenny Sbornik* : État de l'aérostation militaire.

(2) Espitalier, *Les Ballons*.

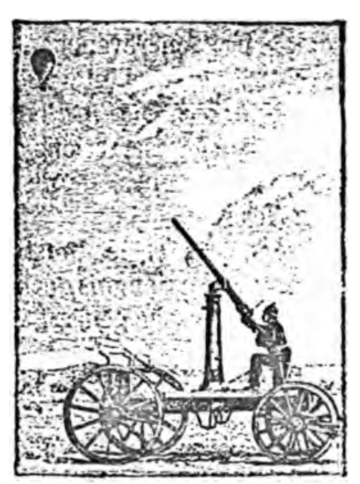
tionnements réalisés depuis cette époque, permettent, quand les circonstances ne sont pas trop défavorables, de faire des signaux jusqu'à 18 kilomètres de distance.

xpériences lemandes à Helgoland.

Les figures ci-dessus, empruntées à la *Science illustrée*, donnent une idée des expériences exécutées à Helgoland par les troupes allemandes.

r contre les ballons.

Ce serait une grave erreur de croire que l'ennemi contemplera tranquillement les efforts que fera son adversaire pour arriver, par de tels moyens, à connaître sa position et à paralyser ses entreprises.



Canons pour tirer contre les ballons.

Toutes les armées disposent déjà de canons ou autres armes à feu destinées à tirer contre les ballons.

Le dessin ci-dessus représente un canon construit à cet effet.

Nous devons ajouter qu'il n'est pas aussi difficile de faire tomber un ballon en tirant dessus, que cela peut paraître au premier abord. Dans les expériences organisées en Russie à Oust-Ijora (1) le ballon *Yastreb*, appartenant au parc d'aérostation, fut abattu au onzième coup. Et non seulement les projectiles de l'artillerie, mais les simples balles de fusil peuvent mettre en danger les aéronautes jusqu'à la hauteur de 3,500 mètres. Toutefois l'expérience nous apprend que le ballon, atteint par une balle, tombe lentement, comme un parachute, sans grand risque pour les passagers.

cessité d'une ension et d'une cente rapides.

En tous cas, les ballons captifs ne se tiendront pas trop longtemps en vue de l'ennemi, d'autant qu'il suffit pleinement d'un quart d'heure pour l'exécution d'une reconnaissance. Et pendant un temps aussi court, il est à

(1) Hoernes, *Fesselballon-Stationen.*

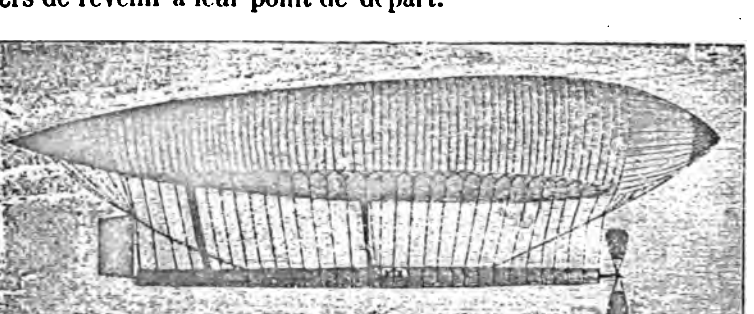
peu près sûr que les ballons auront pleine et entière liberté de mouvement. Pour nous en convaincre nous allons observer ce qui se passe quand un aérostat se montre au-dessus d'un champ de bataille.

D'abord il faut admettre qu'un certain temps s'écoulera avant qu'on l'aperçoive. Puis, suivant toute probabilité, on n'aura pas immédiatement sous la main le canon indispensable pour tirer dessus. Il faudra du temps pour donner les ordres nécessaires, pour mesurer la distance, pour régler le tir. Avant que tous ces préparatifs soient terminés, le treuil à vapeur sur lequel est enroulé le câble fixé au ballon aura pu ramener celui-ci à terre, et un attelage de six chevaux le transportera promptement sur un autre point du terrain. Toute la question est de savoir si les ballons sont suffisamment parfaits pour qu'on puisse réussir à les faire ainsi manœuvrer.

Des spécialistes assurent que oui.

4° Les Ballons libres.

Les ballons captifs ne sont employés à la guerre que faute de mieux. Des ballons libres dirigeables rendraient évidemment de bien plus grands services. Aussi toutes les puissances travaillent-elles sans relâche à la solution du problème de la direction des aérostats. Cependant, jusqu'en 1884 toutes les tentatives faites dans ce sens avaient échoué. C'est seulement le 9 août de cette année, que le capitaine Renard et son collaborateur Krebs entreprirent leur voyage bien connu avec le ballon *La France* représenté ci-contre; ballon qui décrivit une route déterminée d'avance et permit aux aérostiers de revenir à leur point de départ. Direction des ballons.



Le ballon *La France*, de Renard et Krebs.

La France différait par sa forme des ballons ordinaires. Sa longueur était de 50m40, son diamètre de 8m40 et son volume de 1864 mètres cubes. La partie postérieure était plus effilée que la partie antérieure; de sorte que la forme, dans son ensemble, rappelait celle des Expériences faites avec le ballon *La France*.

poissons rapides nageurs. L'aérostat était recouvert d'un réseau de fils de soie ; la nacelle, confectionnée en tiges de bambou et recouverte également de soie, avait une longueur de 33 mètres. En somme tout était combiné pour que l'air, sans rencontrer de résistance, pût glisser sur la surface partout bien régulière de l'appareil.

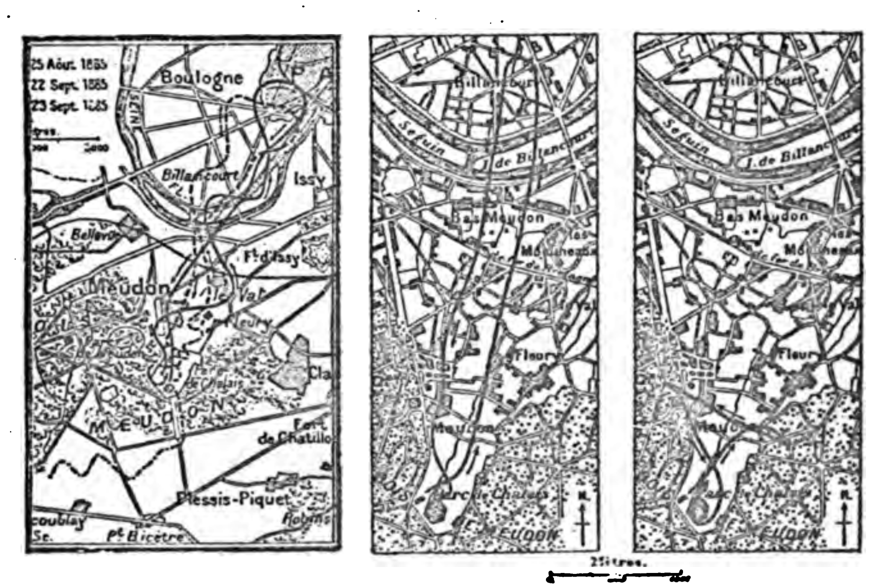
Équipement.

Le mécanisme moteur se composait d'une helice à 2 branches de 7 mètres de diamètre. Cette hélice, placée à l'avant de la nacelle, était fixée sur un cylindre de tôle que faisait tourner une machine dynamo-électrique. Comme générateur d'électricité on avait une batterie d'éléments très puissants inventés par le capitaine Renard. A l'arrière de la nacelle était fixé un gouvernail de soie qui permettait de maintenir le ballon dans une direction constante déterminée ou de modifier celle-ci.

Perfectionnements de 1885.

En 1885, de nouvelles expériences furent faites avec ce ballon perfectionné. On diminua le poids de sa partie supérieure, ce qui permit d'admettre un troisième passager dans la nacelle et de mesurer exactement la vitesse des déplacements. Sans cette mesure, qui ne se peut établir que par voie expérimentale, il ne serait pas possible de connaître exactement la grandeur de la résistance que l'air oppose au mouvement de tels ballons à forme longitudinale.

arcours exécuté par le ballon en 1885.



Itinéraires des voyages exécutés en 1885 par le ballon dirigeable, aux environs de Paris (d'après Stadelmann : *Die Luftschiffahrt*).

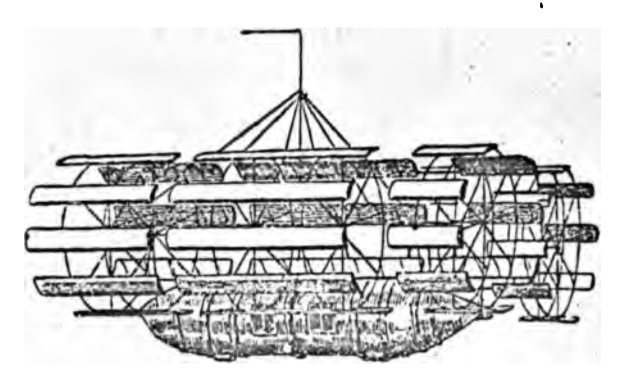
Conditions pour qu'un ballon soit dirigeable.

Voyons maintenant quelles sont les conditions pour qu'un ballon libre soit dirigeable et puisse atteindre un but donné. Par un temps complè-

BALLONS







Noe
dispos.
la dire
bal

Ballon

L'avantage de ce moteur consiste en ce qu'il agit au milieu de la surface supérieure du ballon, c'est-à-dire là où la résistance est la plus forte. L'inventeur affirme que ces ailes ont un effet trois fois plus puissant que l'hélice.

La figure 1 montre les différentes parties de l'aile; la figure 2 représente la coupe longitudinale du ballon, la figure 3 en donne la coupe transversale et la figure 4 en fait voir l'ensemble. Description.

Le ballon se compose de deux cylindres laissant entre eux un espace libre et reliés l'un à l'autre par une manche intérieure — ce qui assure l'égalité de pression du gaz de part et d'autre, quand les cylindres se trouvent dans une position horizontale.

Mais aussitôt que la ballon s'incline d'un côté, la manche se ferme immédiatement par une soupape, de sorte que le gaz ne peut point passer tout entier dans la partie la plus élevée de l'appareil, ce qui détruirait l'équilibre.

L'enveloppe de ce ballon est faite de la même matière que celle des autres.

Le ballon est « à ailes droites », — c'est-à-dire pourvu d'ailes de la forme de celles des insectes, qui se ferment et s'ouvrent comme un éventail et reposent sur le principe de l'imitation du vol de l'oiseau. Il répond aux vues exprimées par le commandant Renard, sur le fonctionnement des ailes de ces animaux. Mais les expériences exécutées avec cet appareil ont échoué, en ce sens qu'il n'a pas pu se mouvoir contre le vent.

La science a, toutefois, obtenu dans ces derniers temps des résultats si remarquables et si complètement inattendus qu'on doit considérer comme déjà surannés ceux qu'on avait atteints en 1885.

Pour le moment donc, l'espoir de pouvoir diriger les ballons ne s'est pas encore réalisé. Mais les spécialistes sont convaincus qu'on arrivera prochainement à un succès complet. Leo Dex (1) reproduit les paroles prononcées, dans une conférence publique, par l'ingénieur qui, pour la première fois, construisit un ballon capable d'exécuter un parcours déterminé et de revenir à son point de départ : « A une époque prochaine on verra l'atmosphère parcourue par des navires qui accompliront leur traversée dans des conditions de célérité relative inusitées jusqu'à ce jour. De ces navires, les uns plus lourds que l'air, sans doute des aéroplanes, serviront au franchissement rapide des longs trajets; les autres plus légers, les ballons dirigeables, seront employés pour parcourir de faibles distances, à une allure modérée et par des temps calmes. » Confiance des spécialistes dans l'avenir de l'aérostation.

(1) *Revue scientifique* 1893, n° 20.

D'après des ouvrages considérés comme populaires, mais pourtant rigoureusement scientifiques, les ballons dirigeables seront pourvus d'un moteur électrique.

Moteurs électriques.

Ainsi, le moteur du ballon *La France* était mis en mouvement par la pile de Renard, qui est, dit-on, la plus légère de toutes et n'a besoin que d'un poids de 25 kilogammes pour développer, pendant une heure, une force d'un cheval.

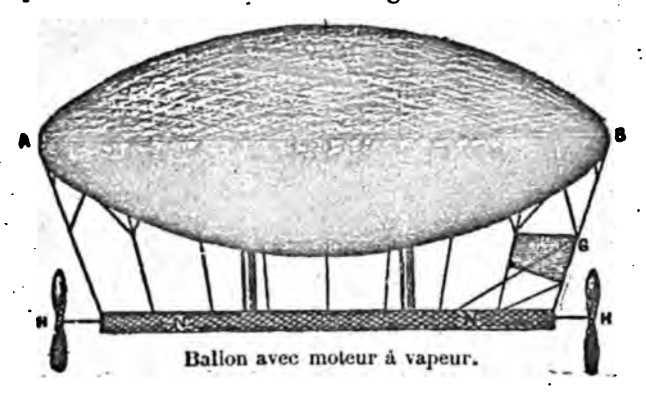
Quant aux accumulateurs, leur poids est réduit aujourd'hui à la moitié de ce qu'il était primitivement dans ceux qui passaient pour les plus parfaits.

lachines à vapeur our les ballons.

Mais on parle déjà de machines à vapeur si légères, et en même temps si puissantes que, sans interruption ni affaiblissement, elles pourraient donner une force d'un cheval pendant une heure avec un poids de 13 kilogrammes seulement — c'est-à-dire la moitié moins que les moteurs électriques.

Ballon avec oteur à vapeur.

Nous donnons ci-dessous, d'après la *Revue scientifique*, la représentation d'un ballon pourvu d'un de ces moteurs légers.



Ballon avec moteur à vapeur.

Expériences de Maxim.

Une réduction plus grande du poids des moteurs semble encore possible. D'après une communication de l'ingénieur Maxim, il aurait réussi à établir un appareil volant muni d'une machine à vapeur qui ne pèse que 4 kilogrammes par cheval et qui peut développer jusqu'à une force de 200 chevaux. Si l'on ajoute le poids des matériaux nécessaires au fonctionnement de la machine : eau, combustible, huile à graisser, — on arrive au poids total de 10 à 11 kilogrammes par cheval et par heure.

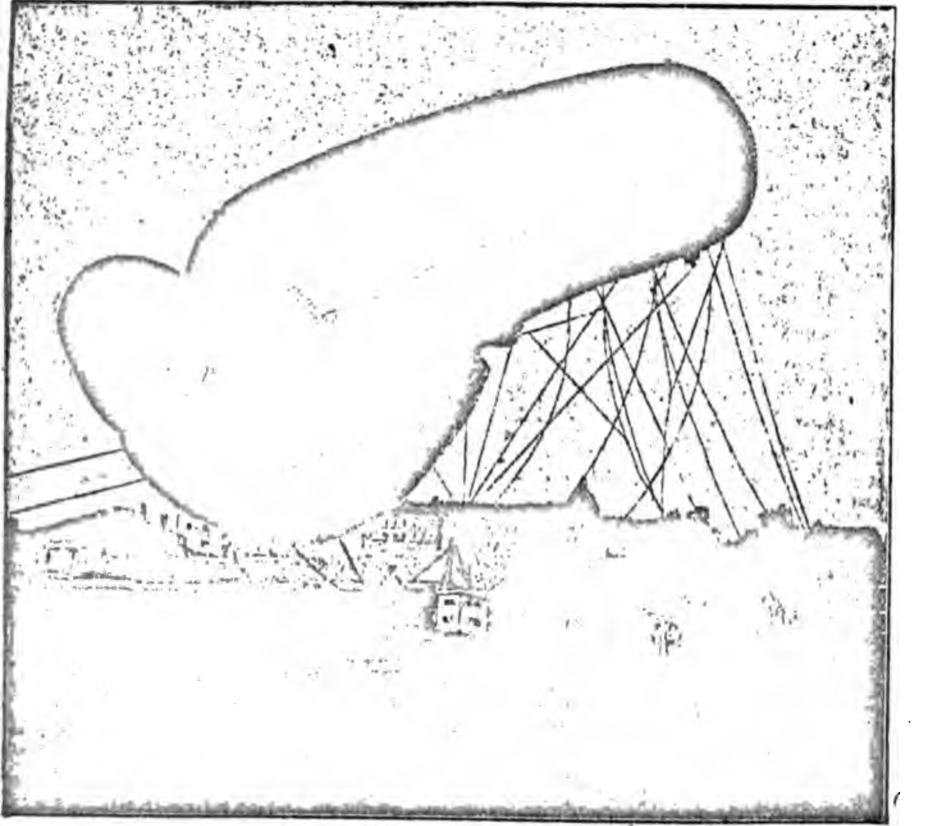
Aéroplane.

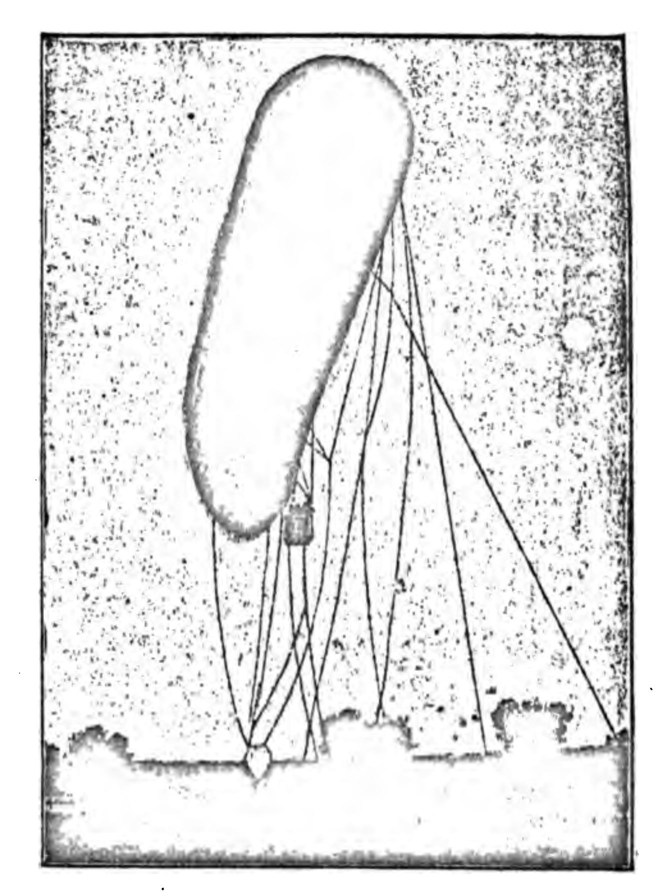
Cet appareil volant de l'avenir, « l'aéroplane », a l'aspect ci-contre.

Vitesse de 'appareil volant.

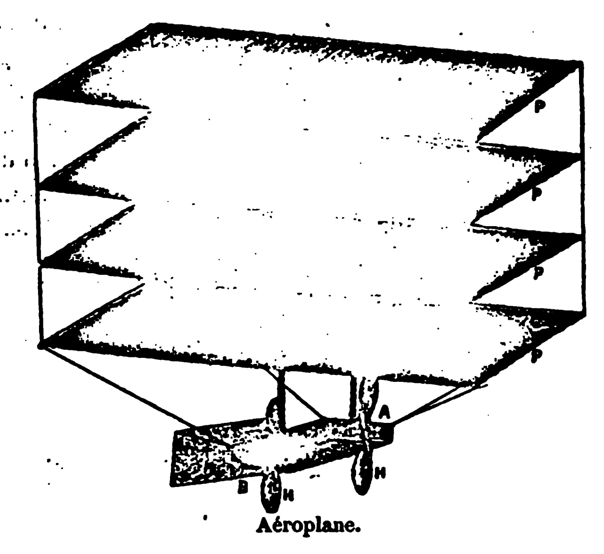
D'après le calcul de Maxim, une machine de ce genre peut transporter pendant 10 heures et avec une vitesse de 20 mètres par seconde, c'est-à-dire de 72 kilomètres à l'heure, plus de 350 kilogrammes, non compris le combustible et l'eau nécessaires à son fonctionnement.

Avec les ballons futurs, qui seront en état de parcourir 40 kilomètres à l'heure et de marcher 10 heures sans interruption, on pourra faire le trajet





Les nouveaux ballons captifs allemands.



Aéroplane.

de Paris à Marseille — 650 kilomètres à vol d'oiseau — en 16 heures, avec une seule halte pour se réapprovisionner en eau et en combustible.

L'aéroplane dont parle Maxim permettrait d'exécuter le même voyage en 9 heures sans arrêt : « Tels sont », dit en concluant Léo Dex, « tels sont les résultats qu'on est en droit d'espérer voir atteindre avant peu, sans invention nouvelle, et par le simple perfectionnement des méthodes de navigation aérienne actuellement à l'étude. »

La *Militär Zeitung* (1) assure que le ballon établi, il y a près de dix ans, par Renard et Krebs est maintenant si perfectionné que, par un temps calme, on peut exécuter avec lui des parcours de 320 à 400 kilomètres, avec une vitesse de 40 kilomètres à l'heure. Ce ballon a pour moteur une hélice fixée à l'avant et mise en mouvement par une machine dans laquelle la vapeur est remplacée par un gaz particulier. A l'arrière se trouve le gouvernail.

Courses d'aérostiers.

La preuve que, sous ce rapport, et avec des connaissances professionnelles suffisantes, on peut obtenir des résultats certains, ce sont les courses d'aérostiers qu'on voit fréquemment entreprendre en France, en Belgique et en Angleterre. Il s'agit, pour des ballons lancés en même temps, d'arriver tous à un certain point qui se trouve dans le rayon de la direction du vent et qu'on a marqué d'avance sur la carte. Et comme des aéronautes français, tels que Godard, ont à plusieurs reprises gagné les premiers prix, en parcourant un trajet de 60 à 100 kilomètres, sans s'écarter de plus de 3 à 5 kilomètres des points d'arrivée fixés, il est impossible d'attribuer leur succès à un simple hasard.

(1) N° du 28 avril 1893.

xamen des positions nemies au moyen de ballons.

Il ne manque pas d'exemples, déjà anciens, de l'emploi des ballons pour examiner en campagne les positions ennemies. Pendant la guerre civile nord-américaine, un aérostier des États du Sud, La Mountain, coupa le câble d'un ballon observatoire près de Washington, examina la situation des troupes du Nord, s'éleva ensuite plus haut et, profitant d'un vent favorable, revint chez les siens avec des renseignements importants.

Lors du siège de Yorktown, un autre aérostier donna de sa nacelle, par le moyen de fils télégraphiques, au chef de l'artillerie, des renseignements sur la position des canons ennemis et des indications pour le pointage de ses propres pièces (1).

ur influence la tactique et a stratégie.

Tous cela prouve que les résultats obtenus en aérostation méritent une attention très sérieuse. Mais tant qu'il n'aura pas été démontré d'une façon pratique, que les ballons sont en état de se mouvoir librement par les vents les plus violents et même par les tempêtes, leur emploi à la guerre demeurera toujours très aléatoire.

Toutefois comme il ne paraît plus douteux que, par un temps calme, des ballons puissent se maintenir 10 heures en l'air, et parcourir 40 kilomètres à l'heure, les explorateurs ainsi envoyés en reconnaissance pourront observer le terrain jusqu'à 100 à 200 kilomètres en avant de leurs troupes.

L'utilité des ballons sur le champ de bataille est naturellement très grande; mais elle est plus grande encore en raison de la faculté qu'elle donne, d'obtenir avant la lutte, des renseignements sur la position de l'ennemi et d'en conclure les positions les plus avantageuses à donner à ses propres troupes.

Ainsi les ballons serviront non seulement à fournir des solutions tactiques, mais, ce qui est plus important encore, à résoudre des problèmes stratégiques (2).

Levers des positions nnemies pris c des ballons libres.

Pour augmenter encore l'importance de ces engins, les techniciens ont l'intention de les employer non seulement à examiner les positions ennemies, mais aussi à en prendre des levers photographiques.

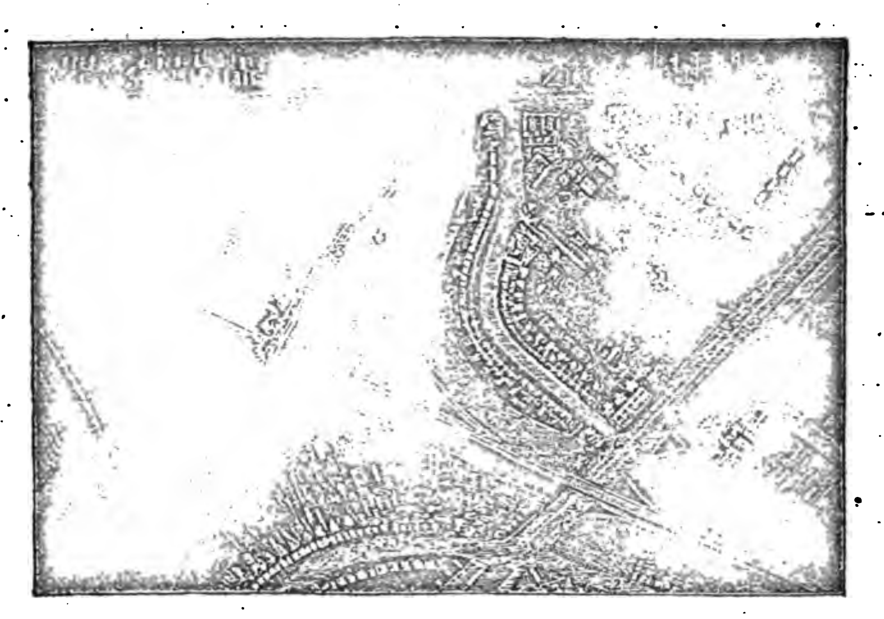
La pratique a montré qu'on peut faire ces levers de terrain photographiques, aussi bien avec des ballons libres qu'avec des ballons captifs, ce qui, sans contredit, est de grande importance. Il a été constaté par exemple qu'à une hauteur de 1,100 mètres, par une vitesse du vent de 6 mètres à la seconde, des photographies de bâtiments réussissent très bien et que les routes, les fleuves, les chemins de fer s'y représentent par des lignes bien nettes.

Comme spécimen nous donnons, dans la figure suivante, un lever photographique de ce genre que Tissandier a exécuté en ballon.

---

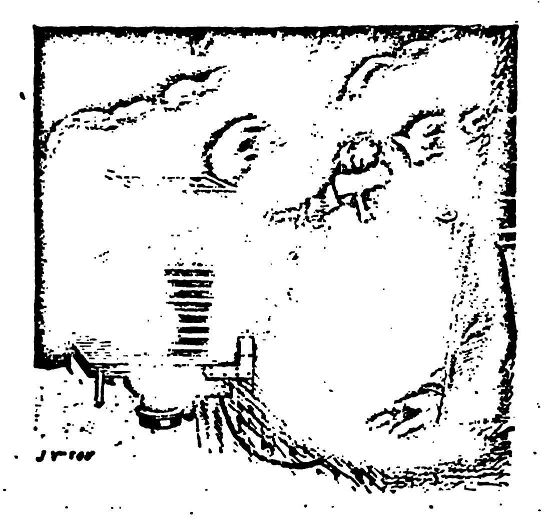
(1) Lavergne-Poguilhen, *Militär Wochenblatt*, 1886.

(2) Mikhnevitch, *Influence des plus récentes inventions techniques*.



Photographie prise au-dessus de Paris à la hauteur de 605 mètres.

La photographie ainsi prise au-dessus de Paris à une hauteur de 605 mètres et reproduite ici par l'héliographie (1) est aussi claire qu'on peut le désirer. Elle a été exécutée dans une ascension faite le 19 juin 1885.



Appareil pour photographier en ballon.

(1) *Sciences appliquées à l'Art militaire.*

L'appareil photographique était fixé au bord de la nacelle, et pouvait tourner autour d'un axe vertical (voir la figure).

Pour introduire une nouvelle plaque et prendre l'image, il ne fallait qu'une seconde et demie. Pendant le temps du passage, au-dessus de Paris, d'Auteuil à la Porte Saint-Martin — entre 1 heure 40 minutes et 2 heures 12 minutes — il a été pris cinq vues photographiques parfaitement claires.

Nous donnons encore d'après *La Nature* (1) le dessin d'une vue photographique prise à Paris, en 1886, d'un ballon militaire, qui s'était élevé du parc de Meudon, par un vent de 10 mètres à la seconde. Au moment de l'opération, ce ballon se trouvait à une hauteur de 500 mètres au-dessus des Champs-Élysées.

Au milieu du dessin on reconnaît facilement l'arc de triomphe de l'Étoile, ainsi que la direction des routes qui y conduisent. L'auteur de l'article, Tissandier, dit que, sur l'original, tous les objets sont parfaitement nets et que les arbres isolés y sont même très distincts.

Il faut observer que, pour obtenir un lever bien clair, le ballon ne doit pas se trouver à plus de 2 à 3 kilomètres de hauteur au-dessus de la localité dont on veut prendre l'image (2). Toutefois, d'après le témoignage des spécialistes on peut maintenant photographier aussi de bien plus loin. On a fait par exemple des grossissements d'un négatif d'une vue qui avait été prise du sommet du mont Blanc avec l'aide de cinq téléobjectifs. Et sur cette image on peut distinguer les figures des personnes qui se promenaient dans la vallée de Chamonix.

Il est donc désormais possible de prendre des vues photographiques à des hauteurs ou distances telles qu'aucune arme à feu ne puisse y atteindre l'aéronaute. Et comme, en outre, pour les photographies dites « instantanées », la chambre n'a besoin de rester ouverte que pendant la deux-centième partie d'une minute, c'est-à-dire pendant environ 1/3 de seconde, il en résulte que les oscillations du ballon n'altèrent pas la netteté des images.

De plus les appareils actuels permettent de prendre sur des plaques spéciales de celluloïde deux vues l'une après l'autre, avec une incroyable promptitude. En un mot la photographie aérostatique a fait de tels progrès que, dans des conditions atmosphériques favorables, les vues prises au vol, pour ainsi dire, ne le cèdent pas en netteté à celles qui sont exécutées à terre.

On a organisé aussi, dans le but de prendre des vues photographiques, des ballons captifs qui opèrent automatiquement, c'est-à-dire qui font

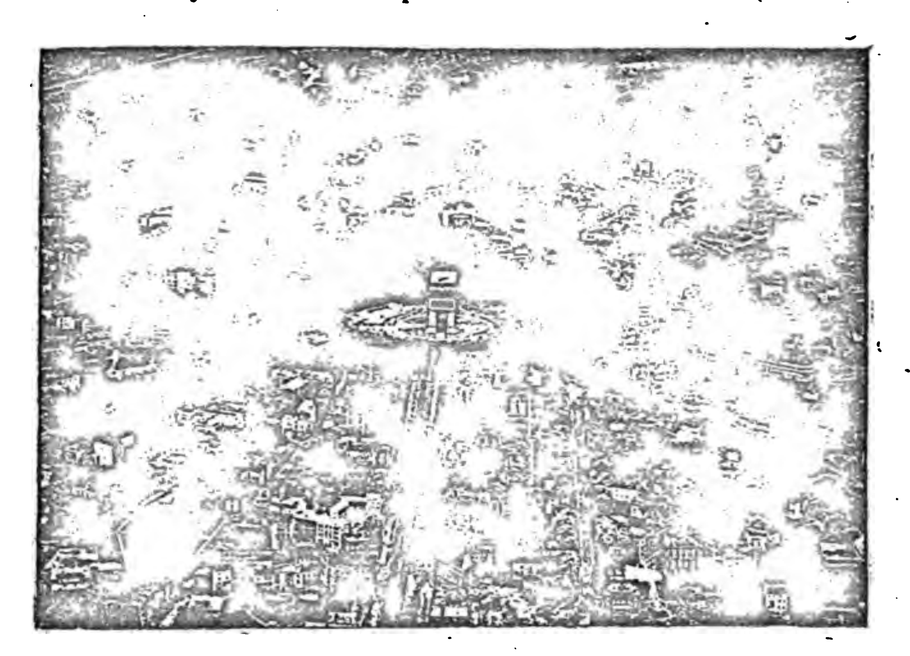
(1) *La Nature*, 1886, n° 705.

(2) *Les Ballons à la guerre*. — Paris, 1892.

d'eux-mêmes fonctionner l'appareil photographique dès qu'ils atteignent une hauteur déterminée. Dès 1884, on a obtenu en Angleterre, avec des ballons de ce genre, des résultats très favorables (1).

On a même essayé d'exécuter des levers de terrains, avec des appareils photographiques suspendus sous de petits ballons et qu'on manœuvrait d'en bas au moyen de fils électriques.

Vue de Pa photographié ballon.



Photographie prise au-dessus de Paris, à la hauteur de 500 mètres par un temps de vent.

Chambres à photographi automatique en Angleterr

En 1884, à Chatham, le major du génie Elsledom a obtenu par ce procédé de remarquables résultats. Il lançait des ballons captifs, sans passagers, et munis d'une chambre à photographie automatique. Aussitôt que le ballon atteignait une hauteur déterminée, l'appareil entrait en activité et on obtenait une image sur le négatif. Ces essais ont parfaitement réussi.

Lever des terrains.

En 1886, aux manœuvres du 5ᵉ corps d'armée français, le commandant Fribourg, chef de la section photographique au service géographique de l'armée française, organisa des expériences de photographie qui lui donnèrent des levers de terrain d'une précision extraordinaire, dont on put tirer, avec un grossissement d'une fois et demie, d'excellentes épreuves.

On peut donc obtenir, à l'aide de quelques appareils ainsi disposés sur un seul ballon, toute une série de vues photographiques pour l'établissement d'un plan exact du terrain.

(1) *Les Ballons à la guerre.* — Paris, 1892.

III. Possibilité de lancer des projectiles d'un ballon.

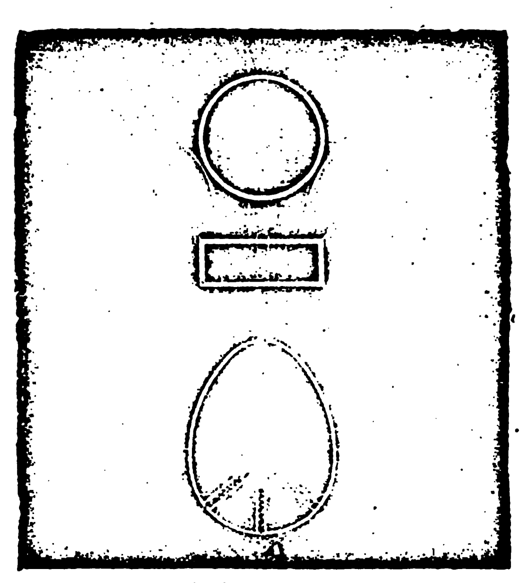
ment de mbes.

Il est tout naturel que l'existence des ballons ait donné, depuis longtemps déjà, l'idée de frapper l'ennemi du haut des airs.

En 1848, les Autrichiens, opérant contre Venise, laissèrent tomber, du haut d'un aérostat, des bombes munies d'un mécanisme d'horlogerie. Il est clair toutefois que le perfectionnement des ballons et l'invention de substances explosives plus puissantes que la poudre peuvent seuls assurer le succès d'entreprises de ce genre.

tions des taques tées d'en haut.

Ce genre d'emploi des ballons n'a pu d'ailleurs, comme leur direction n'est pas encore assurée, fournir jusqu'à présent des résultats bien pratiques. En tout cas, il faut que les aéronautes chargés de telles attaques soient parfaitement familiers avec les lois de la météorologie et de l'aérostation. Autrement il pourrait arriver que les projectiles lancés de leur ballon ne causassent de dommages qu'à leurs propres troupes.



Torpille du système Rodekt (de l'*Aeronautik* de Kovanko).

L'effet moral d'un aérostat s'élevant au-dessus d'une ville assiégée doit, par contre, être d'autant plus grand que les défenseurs de la place ne peuvent pas savoir où tomberont ces projectiles explosifs. C'est l'affaire de l'aéronaute qui doit, en tenant compte de la direction et de la force du vent, calculer son parcours de façon à passer au-dessus des bâtiments les plus importants de la forteresse. C'est de lui qu'il dépend de faire arriver les projectiles là où ils produiront le plus grand effet utile.

Mais tant qu'on n'aura pas établi des méthodes définitives pour diriger avec précision la course des aérostats, on ne pourra pas compter sur eux comme armes et moyens d'attaque.

riences de ement de es du haut n ballon.

En Amérique on a fait des expériences pour employer à lancer des bombes les ballons dirigeables du système du général Russel Thayer. Dans les *Sciences appliquées à l'Art militaire*, nous trouvons la description du

dispositif suivant imaginé dans ce pays : un petit ballon, qui peut enlever un poids de 50 à 250 kilogrammes, est muni à sa partie inférieure d'un crochet portant une boîte remplie de poudre à laquelle une torpille est suspendue par une corde. Aussitôt que le ballon se trouve au-dessus du point visé, la poudre de la boîte est enflammée au moyen d'un courant électrique, elle brûle la corde et la torpille tombe.

L'auteur de l'article considère cette méthode comme n'étant pas pratique à cause du peu de chances qu'on a d'atteindre le but visé. Mais elle peut être perfectionnée.

L'aéronaute français Lhoste lança, à ce qu'on raconte, des balles de liège sur les navires qui se trouvaient dans le port de Bordeaux et atteignit le but presque à tous coups.

Toutefois, pour le moment, on ne peut arriver à lancer, avec un plein succès, au moyen de ballons, des objets un peu gros, qu'en faisant coopérer deux aérostats : l'un jouant le rôle de moteur et portant les aérostiers, tandis que les projectiles sont placés sur l'autre.

État actuel l'aérostatio problèmes l'avenir.

Tout porte à penser que, très prochainement, les ballons seront employés à lancer des substances explosives. Les résultats déjà obtenus dans ce sens sont tels qu'il semble ne plus manquer que l'éclosion d'une idée géniale pour atteindre le but. Le problème même est, comme nous l'avons vu, très nettement posé, ce qui, en pareil cas, est naturellement d'une extrême importance.

Le ballo de l'emper Guillaume

L'empereur Guillaume a, de son temps, sur la demande des professeurs de l'Université de Berlin, ayant à leur tête le célèbre Helmholtz, fait don d'un subside pécuniaire pour la construction d'un ballon qui contiendrait 5,000 kilogrammes de gaz, et, par conséquent, pourrait enlever un fardeau de ce même poids.

Importance solution d problème l'aérostatio

Si nous admettons que, sur ce total, il y ait seulement 2,000 kilogrammes de dynamite, il est facile de voir quelle influence un tel facteur pourrait avoir sur l'issue d'une guerre, comme en général sur la possibilité d'en conduire une.

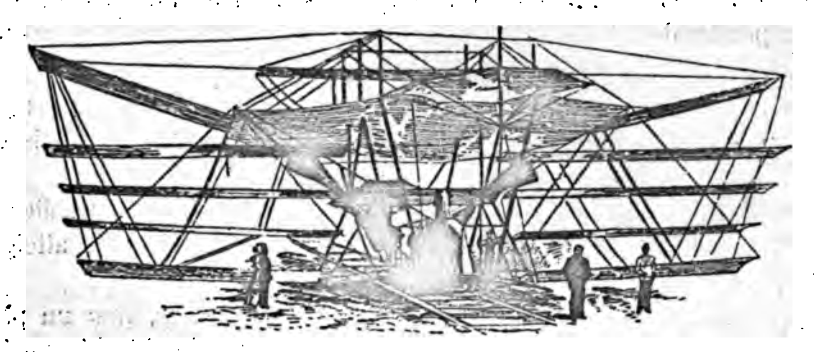
La science est toutefois, dans ces derniers temps, entrée dans des voies entièrement nouvelles.

Dans une réunion tenue à l'Université anglaise d'Oxford, il a été fait une conférence sur un ballon imaginé par Hiram S. Maxim, le constructeur bien connu de canons à tir rapide et de mitrailleuses. Les lords Kelvin et Raleigh, savants très connus en Angleterre, ont formulé, en cette circonstance, l'opinion suivante :

Nouvelle mac de S. Max

« Les expériences que, pendant ces quatre dernières années, M. Maxim a exécutées, dans les rares instants qu'il peut dérober à ses travaux sur les canons automatiques à tir rapide, ont eu pour résultat la construction

d'une machine de dimensions tout à fait gigantesques, pourvue d'une foule d'instruments très complexes, très importants, et d'une haute valeur scientifique. »



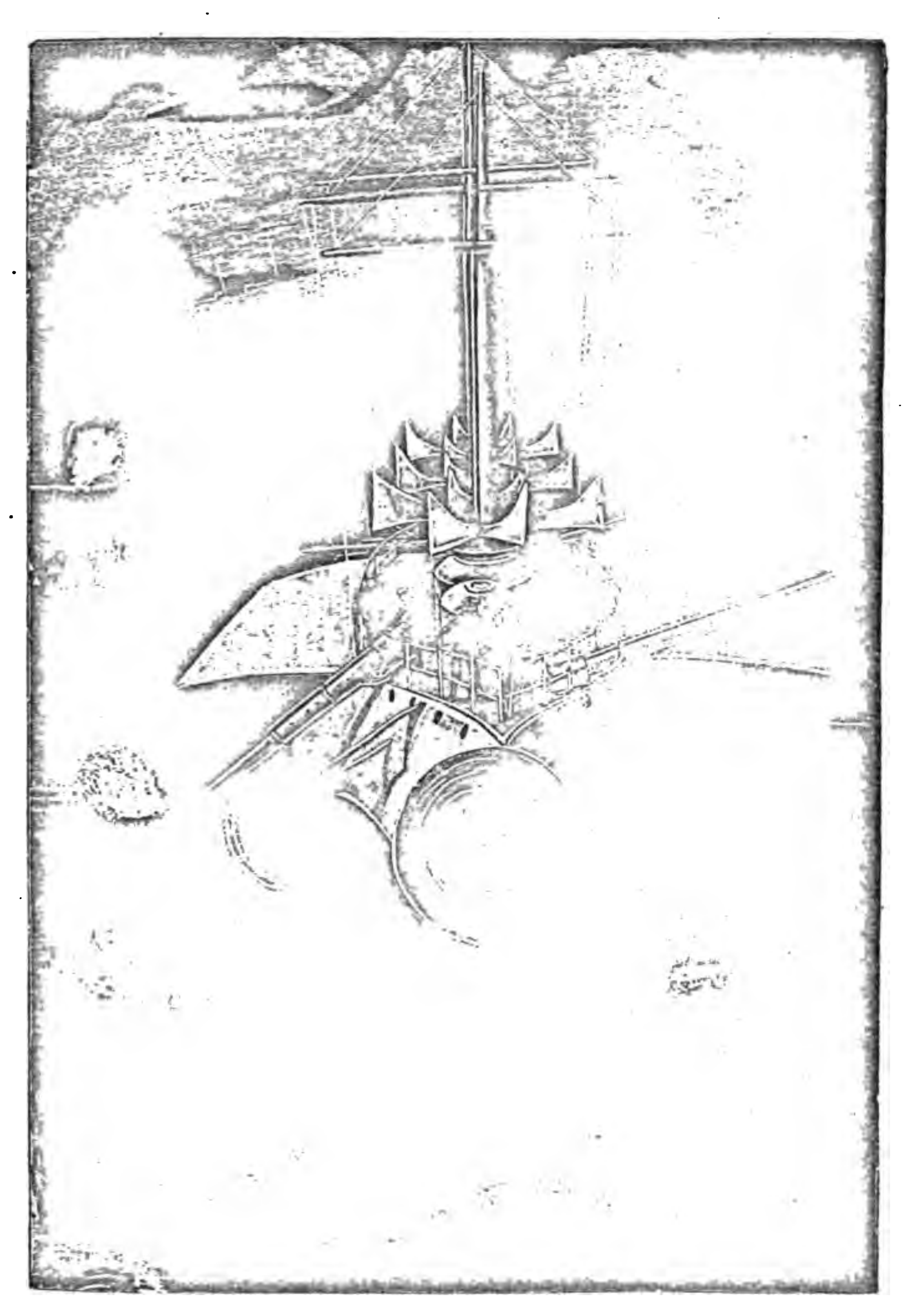
Machine volante de Maxim.

ption de la ne volante. La figure ci-dessus donne une idée générale de la forme extérieure de cette machine avec sa carcasse en fils d'acier légers, garnie de toile à voile, et son immense surface de soutien sur l'air, atteignant 2,000 pieds carrés, et complétée encore par cinq ailes plus étroites, également en toile à voile, disposées des deux côtés.

moteur. Pour mettre en mouvement les hélices jumelles de 17 pieds 10 pouces de diamètre, on emploie une machine compound double, de construction aussi légère que possible et d'une force de 300 chevaux, mue par la vapeur. Celle-ci est obtenue en brûlant de la gazoline dans une chaudière tubulaire de forme conique, disposée pour assurer une circulation rapide de l'eau et capable d'en vaporiser plus qu'aucun des autres appareils de même poids jusqu'ici connus.

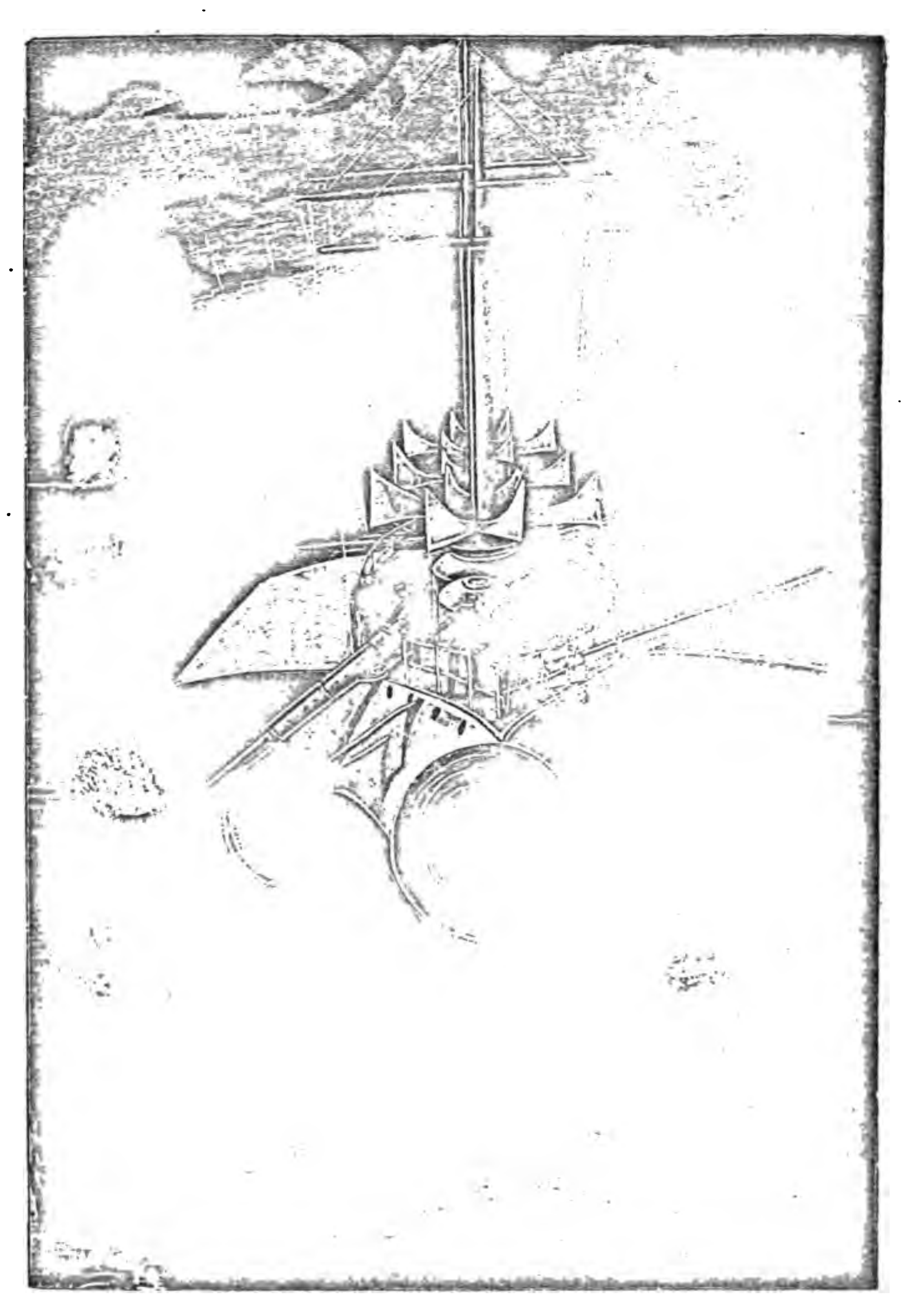
Cette chaudière est portée par le toit même de la cabine qui reçoit les aéronautes, et le moteur est placé sur un bâti de quelques pieds de haut qui le met au niveau de l'axe de l'hélice. Au-dessus de tout cela s'étend un aéroplane de 150 mètres carrés. Large de 16 mètres, il est flanqué de chaque côté d'une aile de 12 mètres, ce qui lui donne une largeur totale de 40 mètres. Deux autres ailes sont fixées à la base de la nacelle, et trois autres paires peuvent encore être disposées à des hauteurs diverses, dans l'intervalle qui sépare les ailes basses de l'aéroplane supérieur.

Le tout est porté par un bâti ou charpente de tubes d'acier et de fils métalliques, dont la rigidité est assurée par un cadre de bois très soigneusement établi. Les ailes sont fixées très solidement, mais peuvent se fermer et s'ouvrir sous l'action de deux voiles horizontales disposées à l'avant et à l'arrière. On dirige ce mouvement au moyen de câbles et d'une roue placée sur le toit de la nacelle. Quant à la progression, elle est donnée à



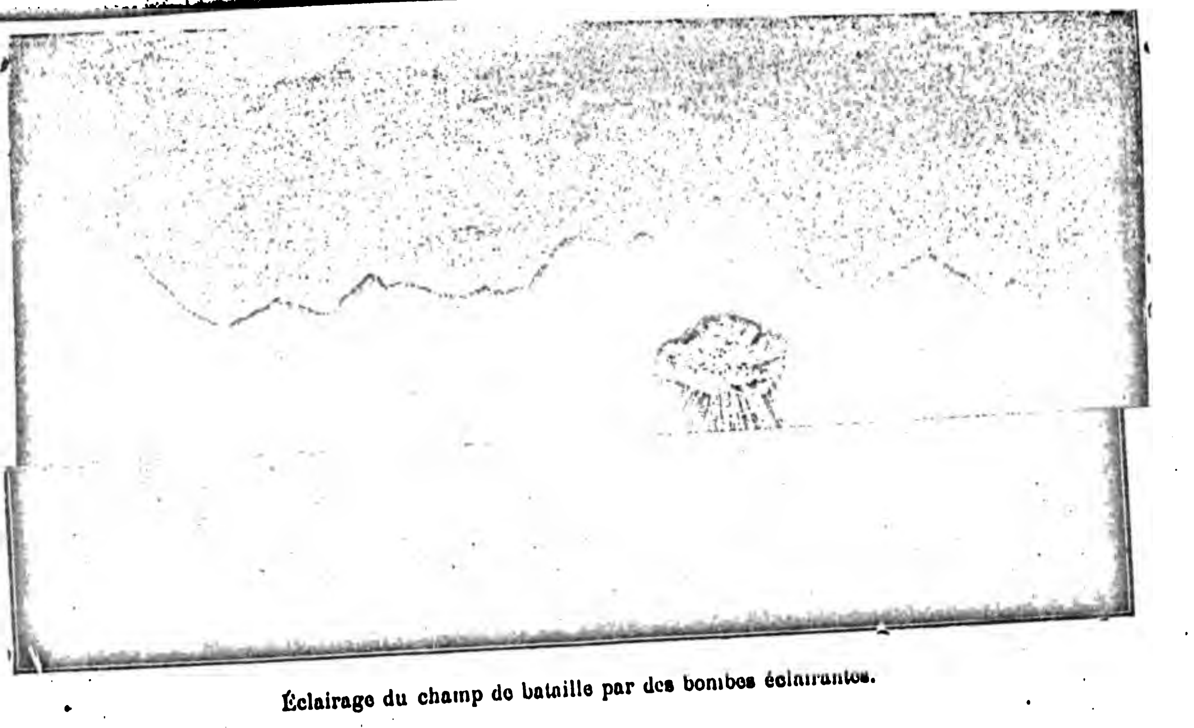
Anéantissement d'uue armée au moyen d'une machine volante.

La Guerre future (p. 202, tome i.)



Anéantissement d'uue armée au moyen d'une machine volante.

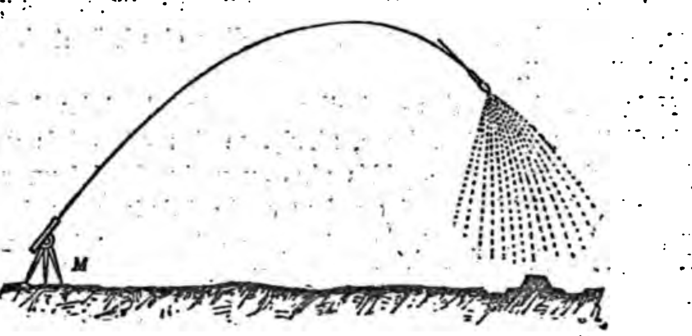
La Guerre future (p. 202, tome i.)



Éclairage du champ de bataille par des bombes éclairantes.

La Guerre future (p. 205, tome I.)

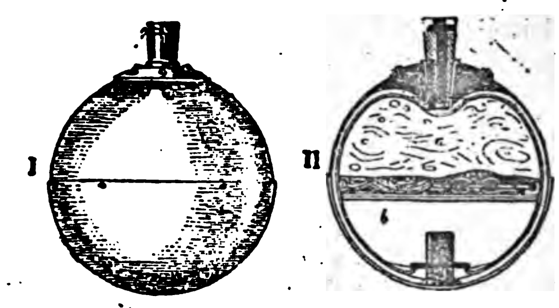
Éclairage par les fusées.



Effet d'une fusée (cours d'artillerie de Bouyadevsky).

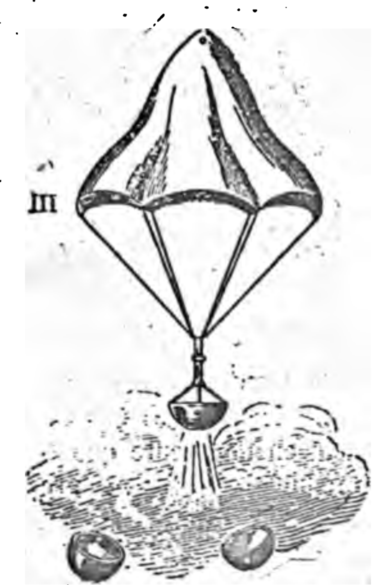
Balles éclairantes.

On peut lancer, avec des mortiers, des balles éclairantes de 10, 8 ou 5 pouces 1/2 de diamètre. Elles ont cet avantage que l'ennemi ne peut entraver leur effet.



La composition dont ces balles sont remplies, et qui consiste en un mélange de salpêtre, de soufre et de poix, éclaire pendant 3 minutes pour les balles de 10 pouces, pendant 1 minute 40 secondes pour celles de 8 pouces et pendant 1 minute pour les plus petites, de 5 pouces 1/2.

Les figures ci-contre qui représentent ces balles, sont tellement faciles à comprendre qu'elles n'ont besoin d'aucune explication.



On voit par la figure 3 comment les balles sont munies d'une sorte de parachute qui les maintient en l'air pendant tout le temps de leur combustion.

Feux de Bengale.

On a imaginé aussi de semer, devant les positions occupées par les troupes

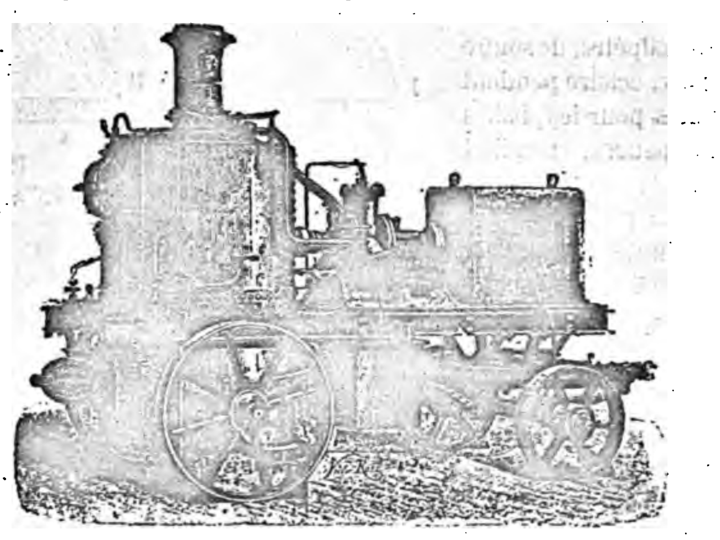
adverses, des cartouches à feu de Bengale qui s'allument dès qu'on marche dessus, en produisant alors une vive lumière et révélant ainsi les mouvements de l'ennemi.

Mais en présence des perfectionnements introduits dans les moyens actuels d'attaque et de défense, ainsi que des nécessités de la tactique d'aujourd'hui, tous ces procédés plus ou moins ingénieux sont devenus insuffisants, d'autant surtout que leur effet est de trop courte durée.

Le problème à résoudre consiste essentiellement à se procurer une lumière puissante et brûlant d'une manière permanente.

…culté de l'éclairage …ectrique.

Nous possédons aujourd'hui, dans l'électricité, une source de lumière qui peut satisfaire complètement aux besoins de la guerre. Seulement l'emploi en est difficile par suite des complications qu'entraine le transport du moteur à vapeur et de la machine dynamo-électrique avec l'approvisionnement de charbon nécessaire au premier. Ce transport exige, en effet, l'emploi d'une force de traction puissante, alors que la source lumineuse doit être d'une mobilité aussi grande que possible, afin qu'on puisse la transporter rapidement sur tous les points où la nécessité s'en fait sentir.



Locomobile avec machine dynamo pour éclairage électrique.

…mobiles avec machines dynamo.

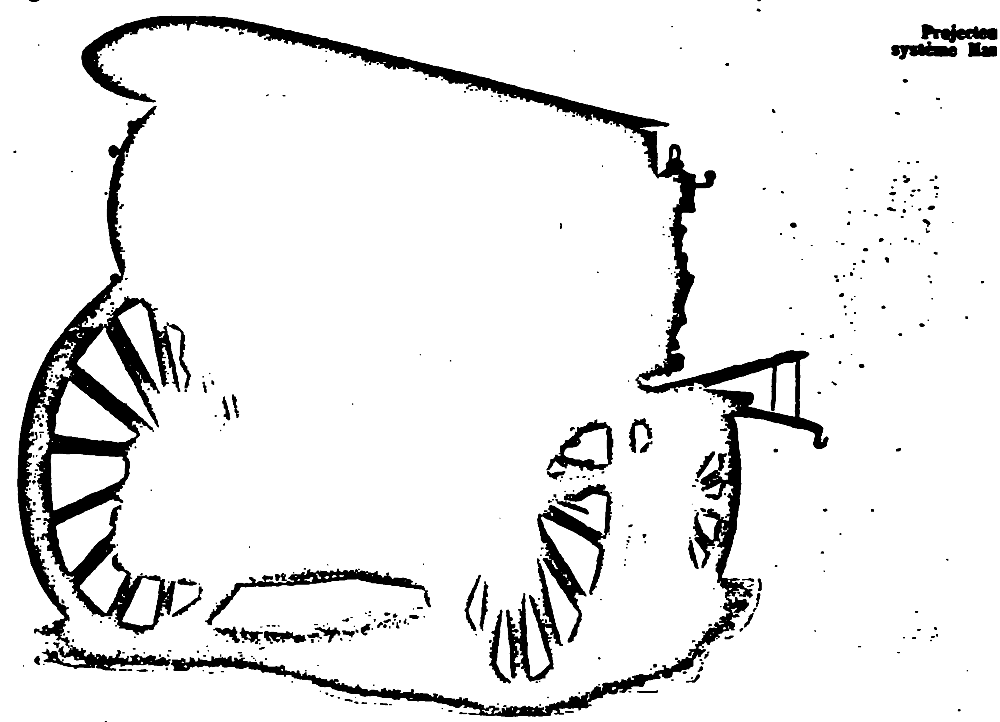
Pourtant sous ce rapport on a déjà beaucoup fait. Actuellement on construit des locomobiles qui ne pèsent que 2,000 kilogrammes et ne consomment en une heure que 40 à 45 kilogrammes de charbon. Et la lumière produite par les dynamos que ces locomobiles actionnent possède un pouvoir éclairant de 4,000 lampes Carcel ou 35,000 bougies (1).

(1) *Militärische Blätter.*

La *Revue du Cercle Militaire* a fait connaître les résultats qui ont été obtenus de cette façon aux grandes manœuvres. Le projecteur a permis de voir des maisons à 5,000 mètres et de suivre exactement les mouvements des troupes jusqu'à 3,000 mètres.

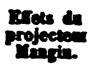
La figure ci-dessous représente un projecteur de ce genre du système Mangin.

Projecteu système Man



Projecteur du système Mangin monté sur une voiture.

D'ailleurs on construit aussi des projecteurs transportables, soit pour l'éclairage, soit pour l'exécution des signaux. Nous donnons plus loin le dessin de deux de ces appareils, respectivement disposés en vue de ces deux rôles (1).



Effets du projecteur Mangin.

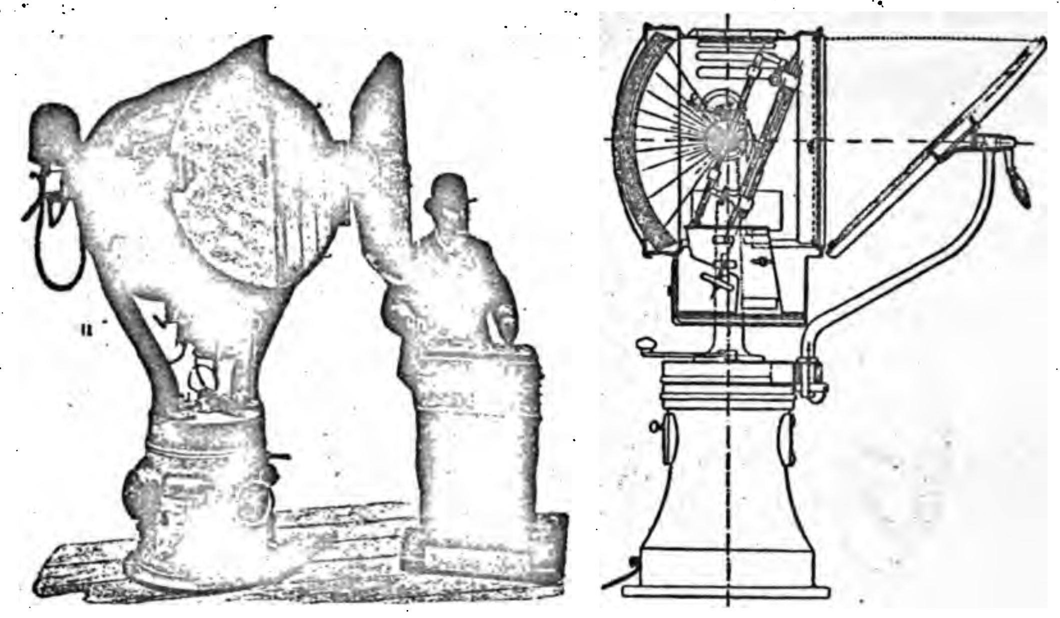
Il a été constaté au cours des manœuvres dont il vient d'être parlé, qu'à l'aide d'appareils semblables, on pouvait, à 800 mètres, reconnaître les plus petits mouvements d'une troupe.

On n'a qu'à changer la position de l'engin pour régler la portée du faisceau de rayons et, par là même, l'étendue de la surface éclairée. Avec un appareil facile à mouvoir, l'observateur peut diriger à volonté le faisceau de rayons vers un point quelconque de l'horizon.

(1) Wetter, *Traité de télégraphie optique*.

Il peut le déplacer à volonté dans tous les sens, ou replonger brusquement tout dans l'obscurité.

Et l'on ne saurait imaginer quel puissant effet produit le projecteur sur la troupe éclairée. Ainsi qu'on l'a constaté en mainte occasion, les tirailleurs qui, subitement, se voient inondés de lumière, cherchent à se cacher de tous côtés. De même qu'il devient impossible aux travailleurs de faire quelque chose d'utile.



Projecteur du système Mangin à mettre en action au moyen de fils conducteurs.

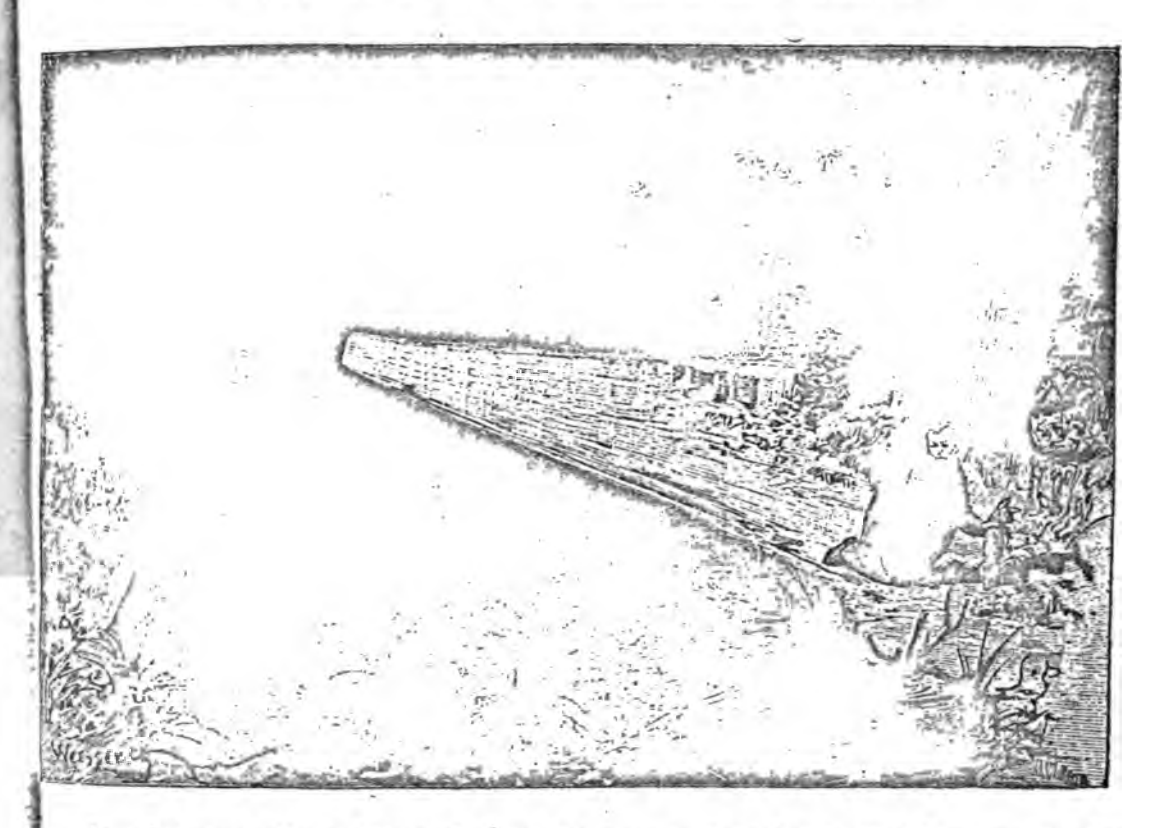
Pour mieux faire comprendre cet effet, nous donnons à la page suivante la représentation du terrain illuminé par un projecteur.

Dans les places fortes, pour éclairer les travaux de nuit, pour observer les mouvements des troupes assiégeantes, comme enfin pour faciliter le tir dans l'obscurité, on s'est servi jusqu'à présent, dans la plupart des cas, de la machine dynamo-électrique de Siemens. Machine qu'on installait avec son moteur sous un abri voûté, tandis qu'on plaçait la lanterne qu'elle actionne sur les remparts de la place ou en quelque autre point élevé.

vaux de nuit la lumière électrique.

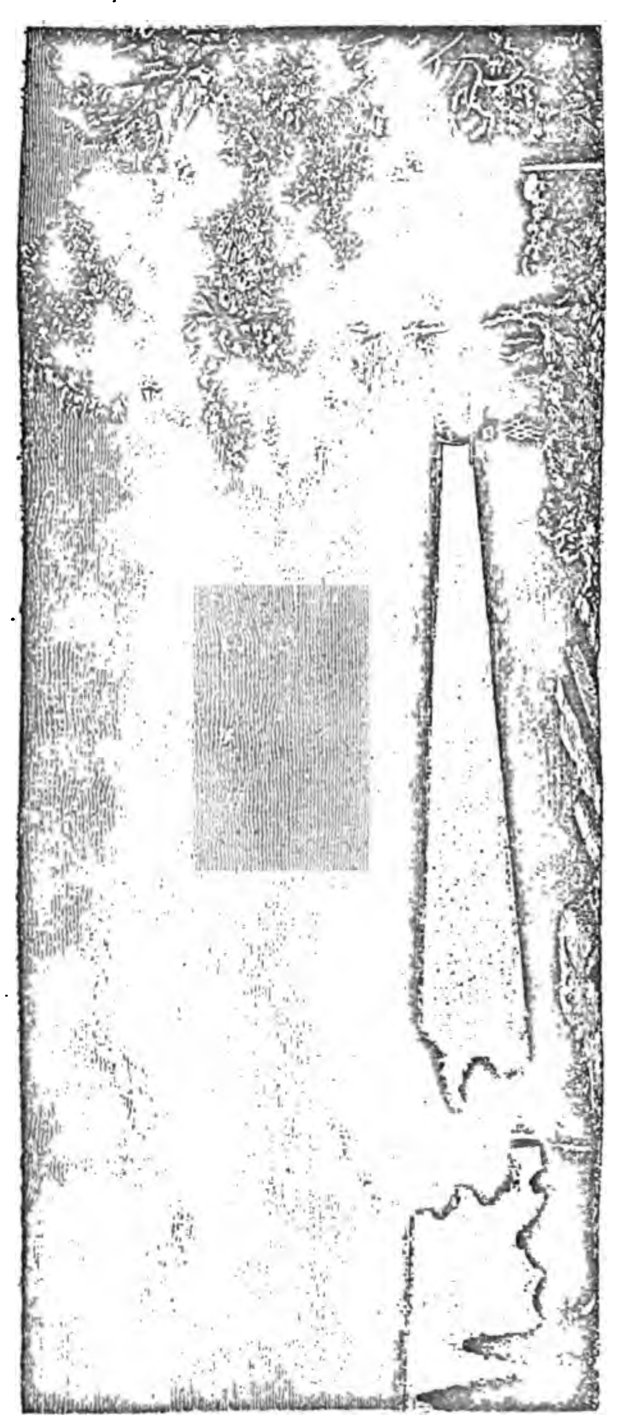
Il est intéressant d'observer que, si la lumière électrique permet l'exécution de travaux de nuit autour des fortifications, ce n'est pas seulement parce qu'elle dissipe l'obscurité, mais aussi parce que les hommes qui travaillent à sa clarté sont, en outre, couverts par une couche épaisse de ténèbres qui les cache aux yeux de l'ennemi. La gerbe de lumière électrique leur sert en même temps d'abri protecteur et dérobe à l'ennemi la vue de ce qui se passe derrière cet abri.

ÉCLAIRAGE AU MOYEN D'UN PROJECTEUR PORTATIF



Le projecteur portatif a un foyer en platine disposé au centre d'un réflecteur parabolique argenté ; il se chauffe à blanc sous l'effet d'un courant d'air comprimé et saturé de vapeur d'essence minérale. L'appareil avec la boite qui le renferme ne pèse pas plus de 2 kilog. 1/2 et peut être porté en sautoir. La boite renferme aussi le manchon, le réflecteur, la poire en caoutchouc qui sert à attiser le projecteur. On remplit le manchon d'essence minérale qui pénètre jusqu'à la platine et l'on adopte au manchon une poire en gutta-percha ; en pressant cette poire on dirige un courant d'air sur la platine, après quoi on allume celle-ci.

Ce projecteur produit une lumière éblouissante qui permet de lire à une distance de 150 mètres de l'appareil et qui éclaire une étendue de 200 mètres dans le sens de la profondeur et de 50 mètres dans le sens de la largeur. La lumière se produit tant qu'on presse la poire et tant qu'il y a de l'essence dans le manchon, dont la provision est calculée pour une heure.



La campagne éclairée par un projecteur du système Mangin.

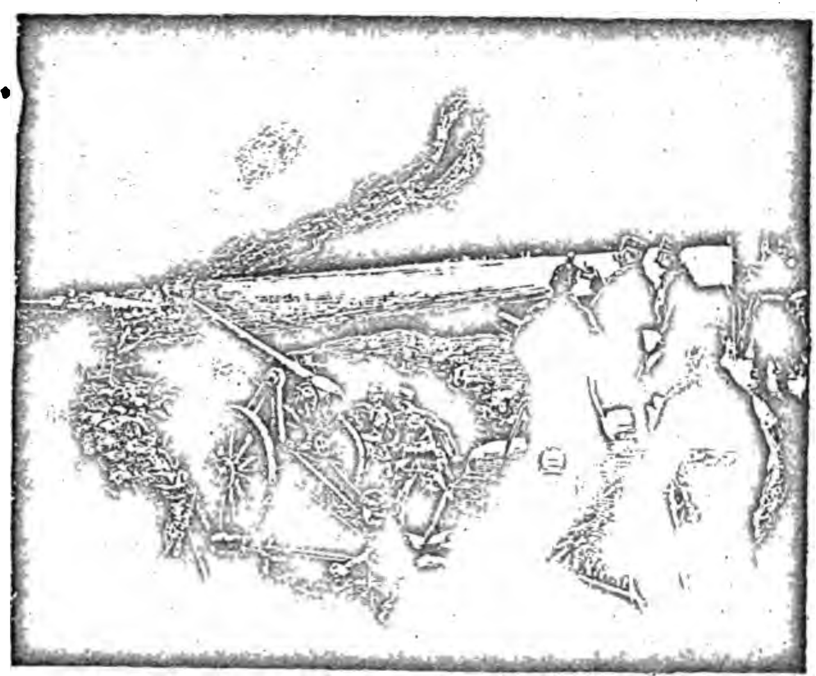
mbre des hines dans différents pays.

Mais, dans ces derniers temps, on a construit des moteurs dynamo encore plus légers et des projecteurs transportables qui sont destinés à la guerre de campagne. Le nombre de ces appareils existant dans les différents pays doit être (1):

En France de......	872	En Italie de.......	355
En Angleterre de.....	920	En Russie de.......	230
En Autriche de......	127	En Allemagne de.....	220

la lumière ectrique.

Le très remarquable article du commandant Ricardo Aranaz, publié dans le *Memorial de Artilleria* (septembre 1891), contient un rapport sur les expériences exécutées avec un appareil de 5,000 carcels (100 ampères), qui permit de voir très nettement, à 400 mètres, les mouvements des hommes servant un canon, et d'apercevoir un cavalier, un fantassin, etc., à la même distance.



Le tir à la lumière électrique.

sultats de visibilité.

A 5,000 mètres, on voyait avec une lunette tous les détails d'une maison;

A 6,000 mètres, on voyait le palais Royal, le quartier de la Mantera;

A 6,500 mètres, le quartier Madela;

(1) *Revue du Cercle Militaire*, 1894, n° 47.

Enfin à 9.000 mètres, la tour de l'école d'Aiguière — quoique le rayon lumineux eût alors à traverser l'atmosphère de Madrid tout entière.

Ballons cap employés p l'éclairage

On a essayé de se servir de ballons captifs auxquels une lampe était suspendue. Le producteur d'électricité se trouvait à terre ; le courant arrivait à la lampe par l'un des trois câbles qui maintenaient le ballon.

Avec un pouvoir éclairant de 5,000 bougies on a pu éclairer, suffisamment pour la pratique du service, une surface de 500 mètres. L'éclairage moyen du sol, en pareil cas, est d'environ 1/60 de bougie, ou à peu près celui qu'on obtiendrait avec une bougie placée à 8 mètres de distance.

Dès lors l'emploi combiné de plusieurs ballons suffirait pour éclairer un terrain assez considérable où l'on pourrait manœuvrer aussi bien qu'en plein jour (1).

Mais l'électricité a aussi ses inconvénients.

Utilisation d lumière électrique

On ne peut pas éclairer d'une manière continue avec la lumière électrique, parce que cela permettrait aux troupes opposées d'utiliser les accidents du terrain sur les points non éclairés où l'obscurité devient encore plus impénétrable.

De plus une lumière permanente finirait par donner à l'ennemi un point de repère en lui indiquant dans quelle direction il doit tirer, ce qui faciliterait sa tâche.

Il ne faut pas allumer les feux avant que l'adversaire ne se trouve à portée du tir. En agissant ainsi on aura tous les avantages de son côté : car tandis qu'on aveuglera l'ennemi d'une lumière éblouisssante, on verra soi-même clairement le but à battre et on aura toute facilité d'observer, jusqu'à 1,500 mètres, les résultats de son propre tir.

Préparation attaques de avec la lumi électrique.

Dans les expériences organisées en Espagne en 1891, sur le tir de nuit à la lumière électrique, trois batteries et deux compagnies tiraient à une distance de 3,000 mètres contre des panneaux éclairés qui représentaient des colonnes, et même à 1,500 mètres sur des cibles isolées. D'après l'opinion des officiers la rapidité et l'efficacité du tir d'artillerie étaient les mêmes de jour et de nuit ; mais l'infanterie ne tirait, la nuit, d'une manière tout à fait satisfaisante, qu'aux petites distances (2).

Les projecteurs électriques ne seront pas d'une moins grande importance pour le service des signaux.

Essais d'éclairage haut de la tour Eiffel.

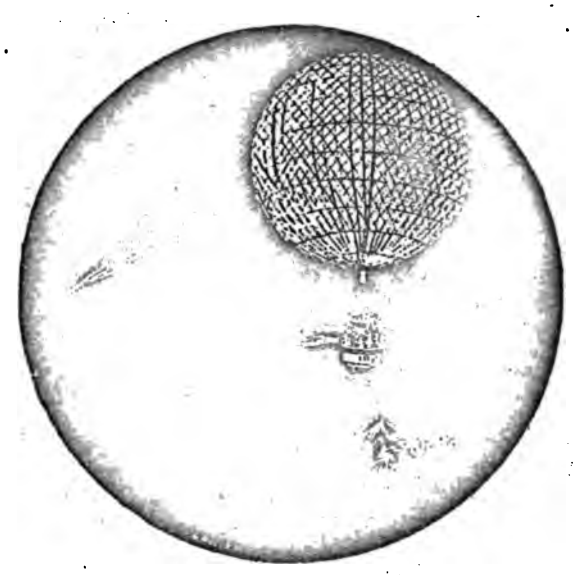
A Paris on a organisé toute une série d'expériences pour éclairer la tour Eiffel au moyen de ballons, — puis, inversement, pour éclairer les environs au moyen de la tour, afin de découvrir les ballons qui pourraient se trouver dans le voisinage et de se mettre en relation avec eux. Les résultats obtenus n'ont pas été publiés.

---

(1) *Revue du Cercle Militaire*, 1894, 25 novembre.

(2) Hœnig, *Die Taktik der Zukunft* (La tactique de l'avenir).

Nous reproduisons ici un dessin qui donne une idée approximative de méthodes employées.



Éclairage d'un ballon par la tour Eiffel et *vice versa*.

V. Les Moyens de circulation en temps de guerre.

Importance des voies de communication dans les conditions actuelles de la guerre.

Grâce aux engins de destruction dont on dispose aujourd'hui, l'ennemi, obligé de battre en retraite, s'efforcera sans nul doute de détruire les routes derrière lui. Et d'autre part aucun pays ne sera en état de nourrir avec ses propres ressources les armées numériquement si considérables du temps présent.

Pour le combat aussi, d'ailleurs, les moyens de circulation sont de grande importance. Comme le succès à la guerre dépend, en grande partie, de la facilité des communications, il faut qu'on soit en état de surmonter les obstacles naturels, et tout particulièrement les plus fréquents et les plus sérieux, c'est-à-dire ceux que les cours d'eau opposent à la marche des troupes. Or, les ponts existants ne suffisent pas toujours pour cela.

On doit donc porter une attention spéciale, tant sur le rétablissement éventuel des moyens de communication détruits, que sur l'ouverture de communications nouvelles, qui souvent seront indispensables pour amener aux armées, sur le théâtre de la guerre, tout ce dont elles peuvent avoir besoin.

1° Passage des cours d'eau.

Les différentes sortes de ponts employés pour franchir les cours d'eau sont habituellement désignés par les noms des corps de support qui servent à les construire. Ainsi l'on dit : des ponts de bateaux, de radeaux, de chevalets, de gabions, de voitures, sur pilotis, suspendus, etc. Quand plusieurs systèmes sont simultanément utilisés, on obtient des « ponts mixtes ». Différentes sor de ponts.

Depuis les temps les plus reculés, les armées ont construit des ponts et des genres les plus divers. Les Romains se servaient de barques légères, non seulement comme moyens de transport directs, mais pour organiser des ponts avec elles. Ces bateaux, comme tout le matériel de guerre, étaient portés par des bêtes de somme ; et quant aux autres objets que nécessitait la construction des ponts, on se les procurait aisément dans les forêts, en ce temps-là encore nombreuses. Des ponts semblables ont été employés plus d'un millier d'années déjà avant notre ère. Construction d ponts chez le Romains.

César fut le premier qui transporta des équipages de pont complètement organisés. Ses bateaux consistaient en une carcasse de roseaux recouverte de peaux de bêtes.

Les armées romaines se servaient aussi de troncs d'arbre creusés et durcis au feu.

C'est avec de tels moyens que, jusqu'au IVe siècle, furent franchis de grands fleuves comme le Tigre, l'Euphrate et d'autres encore.

Ces dispositifs répondaient aux besoins des armées du temps. Après la chûte de l'Empire romain, à partir du Ve siècle, les équipages de pont disparurent peu à peu ; comme plus tard, au moyen âge, disparurent aussi à proprement parler, les armées régulièrement organisées. Les équipages de pont ne commencèrent à reparaître que pendant la guerre de Trente Ans.

Plus tard les changements survenus dans la nature des approvisionnements et dans la manière de combattre ne permirent plus l'emploi de matériaux aussi légers. On se servit alors de ponts lourds, pesant plus de 2,000 kilogrammes, transportés sur des voitures du poids de 3,600 kilogrammes et attelées de 12 à 14 chevaux. On n'attachait du reste aucune importance à la mobilité de ces engins auxiliaires, qui restèrent en usage jusqu'à la moitié du XVIIe siècle. Car, jusqu'à cette époque aussi, les opérations militaires ne s'effectuaient qu'avec beaucoup de lenteur. Les voitures d'artillerie présentaient le même caractère de lourdeur et le même défaut de mobilité. Construction d ponts au moy âge.

C'est seulement quand on eut reconnu que la rapidité des marches et la haute faculté manœuvrière des troupes constituaient un excellent moyen de battre l'ennemi, qu'on s'efforça de rendre l'artillerie plus mobile ; sans toutefois se préoccuper d'abord autant des trains qui souvent arrivaient trop tard ou ralentissaient les opérations.

...age à l'emploi ...onts légers.

Cependant on finit aussi par se rendre compte de cet inconvénient et par comprendre la nécessité d'alléger les équipages de ponts. Les Hollandais commencèrent en 1672, puis les Français suivirent leur exemple en se servant de la tôle et du cuivre. Et bientôt toutes les nations eurent leurs équipages de pont : l'Espagne, la France et le Portugal avaient des bateaux de cuivre ; la Hollande, la Prusse, la Saxe, l'Angleterre, des bateaux de tôle ; la Russie eut des bateaux en toile à voiles ; l'Autriche en eut en cuir, en bois, en tôle. Mais tous étaient encore très lourds et marchaient habituellement avec l'arrière-garde.

Pourtant ce matériel relativement léger avait d'autres inconvénients. On ne pouvait plus s'en servir pour jeter des ponts sur des fleuves à courant très fort, comme le Pô, le Rhin, le Danube, parce que ces ponts n'eussent pas été assez résistants. Le matériel métallique ne répondait pas non plus très bien à sa destination : il se détériorait dans les transports, et les bateaux en tôle, notamment, se rouillaient.

...e système français.

Vingt ans avant la Révolution fut adopté en France le système Gribeauval, qui consistait en bateaux de chêne et qui fut employé pendant les premières guerres de la Révolution et de l'Empire.

C'est avec un pont de bateaux Gribeauval que Napoléon franchit le Danube en 1805. Mais le parc était si lourd qu'on le laissa en arrière et qu'on le vendit à Vienne.

Alors on se décida en France pour l'emploi de très légers bateaux en tôle. Les autres puissances adoptèrent aussi ce matériel avec quelques modifications. La figure de la planche ci-contre donne, mieux que tout ce qu'on pourrait dire, une idée de l'état de la question à l'époque actuelle.

État actuel.

Tous les États bien organisés au point de vue militaire possèdent des troupes spéciales, généralement désignées sous le nom de « pontonniers », qui sont pourvues de voitures pour transporter les bateaux nécessaires à l'établissement de passages sur les cours d'eau, en même temps que tous les objets, outils, explosifs, etc., dont on peut avoir besoin pour le même usage.

Allemagne.

En Allemagne chaque corps d'armée possède 34 de ces voitures, et chaque division dispose en outre de 14 autres. Les bateaux sont en tôle galvanisée.

...triche-Hongrie.

Jusqu'en 1893 on avait, en Autriche-Hongrie, des équipages de pont d'avant-garde et des équipages normaux. Les premiers furent, à cette époque, remplacés par des équipages légers qui permettent de construire des ponts d'une plus grande longueur. Ces équipages légers se dédoublent en deux équipages divisionnaires.

En même temps le nombre des équipages normaux a été augmenté et

certaines modifications ont été apportées dans la répartition des hommes et du matériel entre les différentes unités de l'équipage.

Actuellement l'armée austro-hongroise compte 60 équipages de pont. En principe chacun des 14 corps d'armée destinés à l'exécution des opérations actives doit posséder un équipage léger formé de deux équipages divisionnaires. Les 46 équipages normaux doivent être répartis, suivant les besoins, entre les armées et les corps d'armée. Les bateaux sont en tôle d'acier.

En France, il existe 19 équipages de corps d'armée et 4 équipages d'armée. Les premiers se composent de deux divisions, d'une section de réserve et d'une section régimentaire; les autres, de quatre divisions, d'une double réserve et d'une double section régimentaire. Les bateaux sont construits en bois de sapin. France.

L'armée italienne possède 12 équipages de pont de corps d'armée (de 46 voitures à 4 chevaux). Les bateaux sont en bois de mélèze. Il existe en outre des sections de pontage dans les compagnies de sapeurs. Italie.

En Russie, chaque corps d'armée doit recevoir un parc de 61 ou 62 voitures, dont 52 haquets, à 6 chevaux. Russie.

La répartition détaillée des voitures et bateaux est la suivante : 30 haquets n° 1 portent un demi-bateau d'avant, des poutrelles et madriers de chêne; 6 haquets n° 2 portent un demi-bateau d'avant et des chevalets ; 12 haquets n° 3 portent 4 demi-bateaux d'avant, 8 demi-bateaux de milieu, des supports et des accessoires divers; 4 haquets n° 4 sont chargés d'un demi-bateau de milieu et de gréements. Les 9 ou 10 voitures auxiliaires portent les outils nécessaires pour construire les ponts, ainsi que pour détruire ou réparer les voies ferrées.

A cela s'ajoutent encore 10 ou 11 voitures de l'intendance : caisses de cartouches, voitures de vivres, une voiture pour la caisse et les archives, une d'ambulance et une de pharmacie.

Chaque bataillon de troupes spéciales peut établir un pont de bateaux de 215 à 311 mètres de long et un pont de chevalets de 47 mètres. En temps de guerre, le bataillon est à 2 compagnies, mais l'équipage peut se subdiviser en 4 sections dont chacune possède les ressources nécessaires pour établir un pont d'environ 60 mètres.

Chaque bataillon sur le pied de guerre a 123 voitures dont 102 d'équipage de pont. Les bateaux sont en tôle de fer de 1 m/m 5 d'épaisseur (1).

Le tableau synoptique ci-contre nous donne une vue d'ensemble de tout ce qui se rattache à ce genre d'opérations au cours du siècle actuel (2). Coup d'œil sur les moyens de franchir un cours d'eau au XIXe siècle.

(1) Weller, *Passage des cours d'eau*, 1894.

(2) Weller, *Passage des cours d'eau et ponts militaires.*

Tableau synoptique-numérique des principaux passages de cours d'eau exécutés par des armées, de 1789 à 1881.

Époques	Systèmes employés: Sur ponts de bateaux ou pontons: Avec les ressources trouvées sur place	Avec des matériaux transportés	Sur pilotis	Sur radeaux	Sur chevalets	A gué	A la nage	Par dérivation du cours d'eau	Sur radeaux naviguant, bacs ou trailles	Sur bateaux	Sur la glace	Nature tactique des opérations: A force ouverte: Avec succès	Sans succès	En manière de diversion, stratagème ou surprise	Non en présence de l'ennemi	En retraite
1789 à 1815.	20	16	6	8	13	20	8	1	6	26	10	24	4	20	19	9
1815 à 1881[a]	5	51	4	2	32[c]	25	3	—	5	11	—	12	4[e]	10	44	10
1870—1871.	4	67[b]	11	1	22	1	—	—	6	3	1	3[d]	—	—	14	1

(a) Non compris la guerre franco-allemande.
(b) Dont 30 pendant le siège de Paris. (Les chiffres indiquent le nombre des ponts et non celui des opérations, dont quelques-unes exigèrent 2, 3 jusqu'à 6 ponts).
(c) Dont 1 sur voitures.
(d) Particulièrement le passage de la Marne du 29 septembre 1870, exécuté sur 9 ponts, par l'armée de Paris.
(e) Trois fois par les Confédérés pendant la guerre d'Amérique, une fois par les Russes en Crimée.

ositifs pour le achissement cours d'eau.

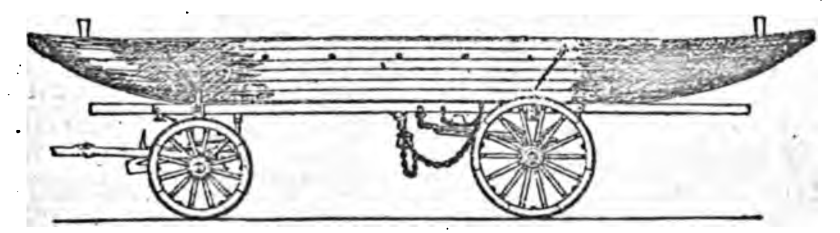
Dans toutes les armées on ne cesse de se livrer à des expériences et à des exercices très développés sur le franchissement rapide des cours d'eau, au moyen des matériaux flottants de l'espèce la plus diverse qui sont susceptibles d'être employés dans ce but.

Pour traverser les fleuves les armées trainent avec elles, comme nous l'avons déjà montré, des nacelles et des bateaux-pontons, des chevalets, des bois de charpente et autres engins destinés à la construction des ponts.

Pour nous faire mieux comprendre, nous en représentons ici quelques types.

Bateaux nsportables.

La figure suivante (1) montre un bateau français adopté dès 1853, dont le dessin se comprend sans aucune explication :



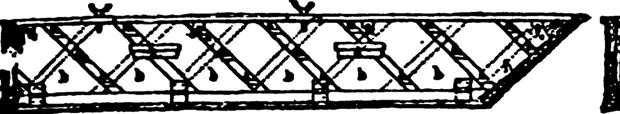
Bateau français (modèle 1853).

(1) *Encyclopédie des connaissances militaires.*

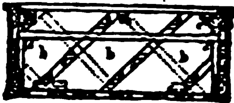
Bateaux repliables.

On emploie d'ailleurs encore, dans l'armée française, des bateaux repliables, ou chaloupes pliantes, du système Tellier dont les figures ci-dessous montrent une coupe longitudinale et une coupe transversale :

Coupe longitudinale.



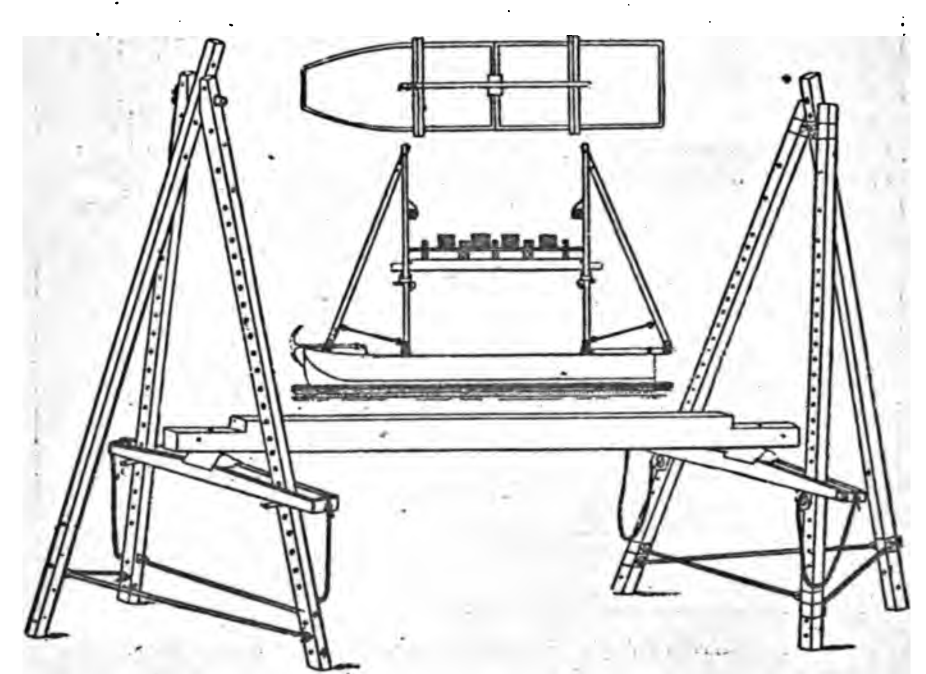
Coupe transversale.



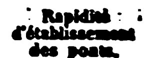
Chaloupe pliante (système Tellier).

Chevalets et leur installation.

La figure suivante nous montre les formes des chevalets les plus employées et la façon de les établir sur des bateaux :



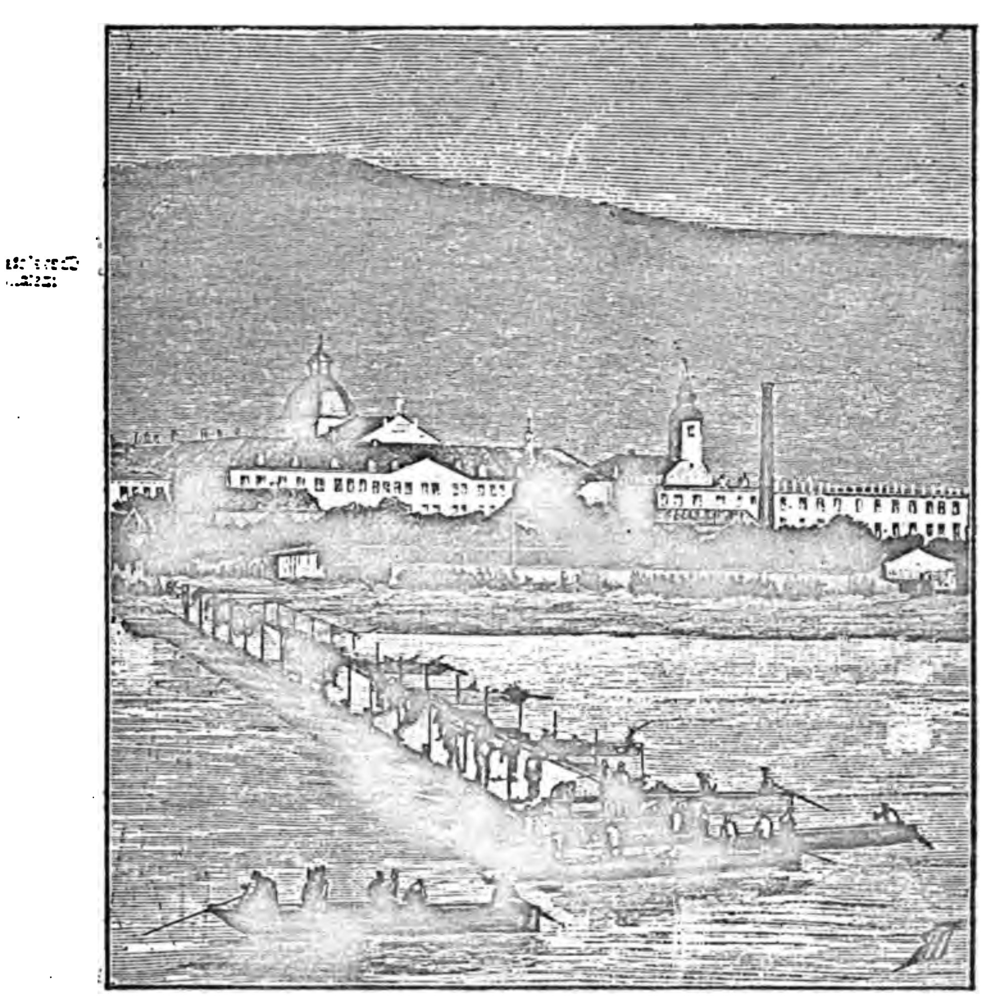
Chevalets et leur établissement sur des bateaux.



Rapidité d'établissement des ponts.

A l'aide des ressources ci-dessus indiquées, dont toutes les armées disposent, on arrive à établir des ponts avec une rapidité extraordinaire.

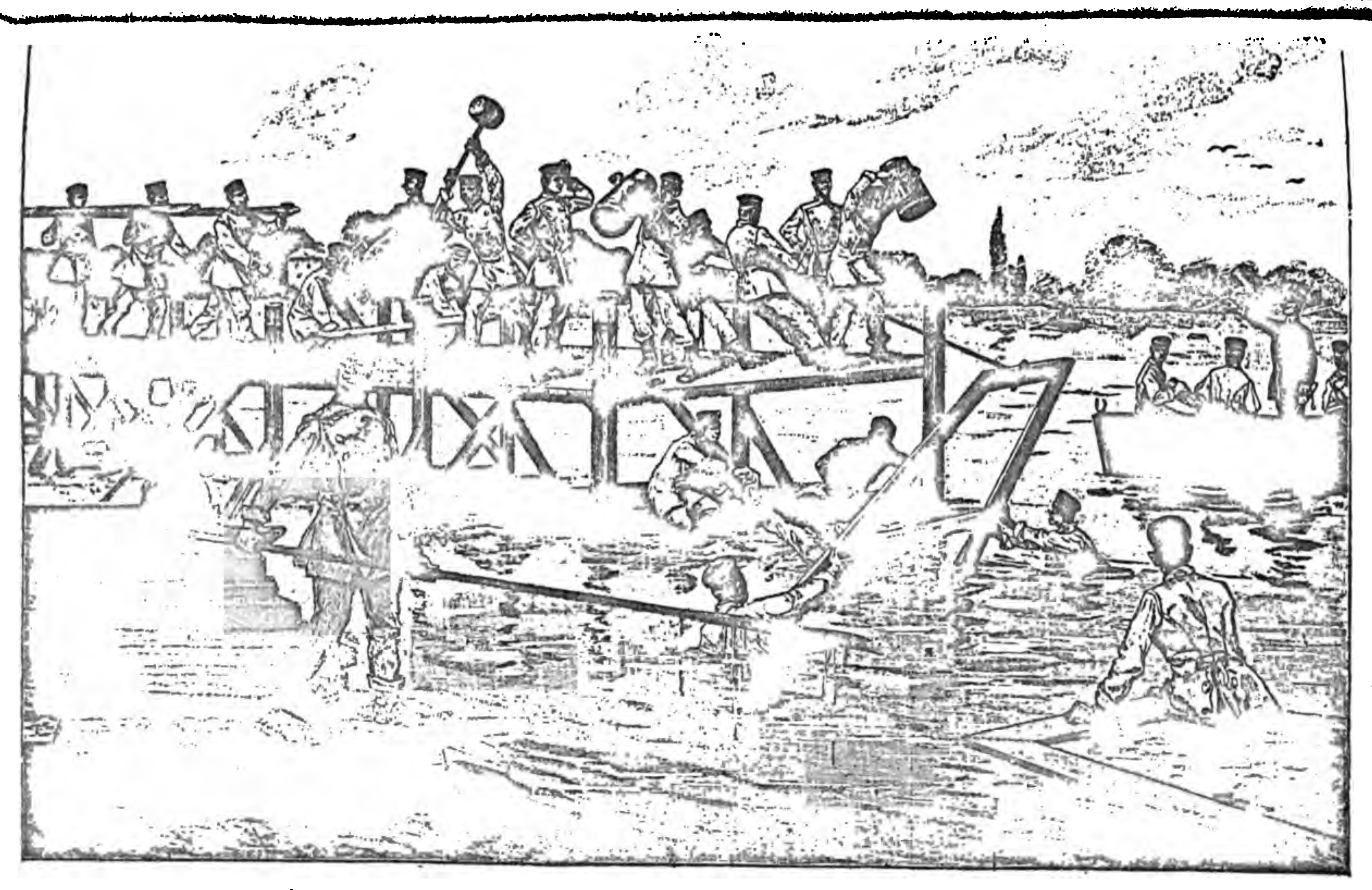
Nous donnons dans la planche ci-contre un dessin qui montre l'établissement d'un pont de pilotis jeté sur la haute Sprée par les pionniers de la garde prussienne. Voici, en outre, une figure représentant la construction d'un pont de bateaux exécuté sur le Danube près de Krems, par les troupes autrichiennes au cours de leurs manœuvres.



Établissement d'un pont de bateaux par les troupes autrichiennes au cours des manœuvres.

Ce dernier pont, pour l'établissement duquel les pionniers étaient au nombre de 6 officiers et 280 soldats, et qui n'avait pas moins de 688 mètres de long, fut terminé en deux heures.

Il va de soi que de tels résultats, réalisés en temps de paix, ne peuvent



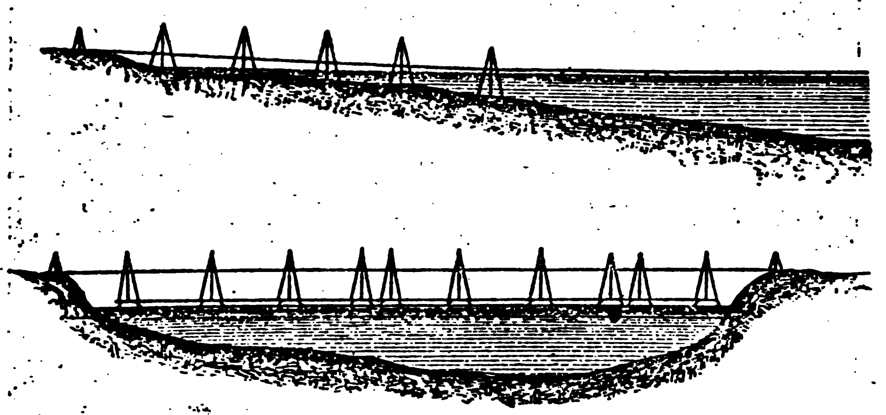
Établissement d'un pont de pilotis sur la Haute-Sprée par les pionniers de la garde prussienne.

La Guerre future (p. 218, tome I.)

pas servir de critérium quant à ce qu'on obtiendrait à la guerre. Mais, en tous cas, il faut reconnaître que les passages de cours d'eau peuvent s'accomplir aujourd'hui avec une rapidité inconnue autrefois.

Ponts de bateaux et de chevalets

On établit aussi avec des bateaux, des charpentes et des chevalets, des ponts mixtes dont les types suivants, présentés comme exemples, peuvent donner une idée.

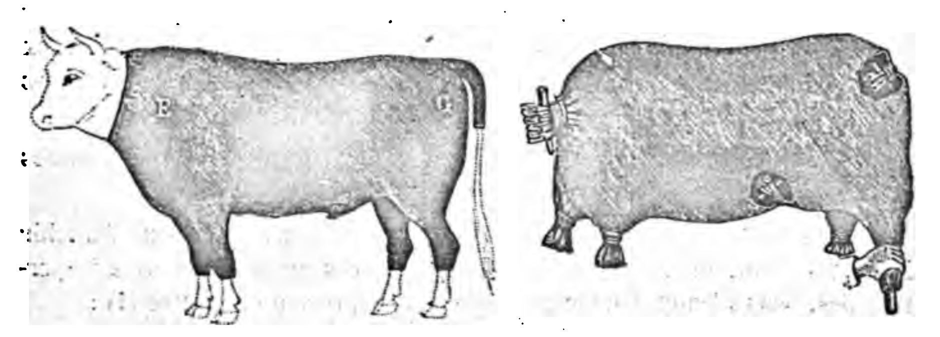


Ponts de bateaux et de chevalets.

Bourdiouks.

Mais on a entrepris d'organiser des engins transportables encore plus légers pour le passage des cours d'eau. Ainsi, des peaux de bœufs sont disposées de façon à constituer une sorte de tonneau flottant. La dépouille d'un animal fraîchement tué peut être, de cette façon, immédiatement utilisée pour franchir une rivière. Dans l'armée russe, ces peaux reçoivent le nom de « bourdiouks » (1).

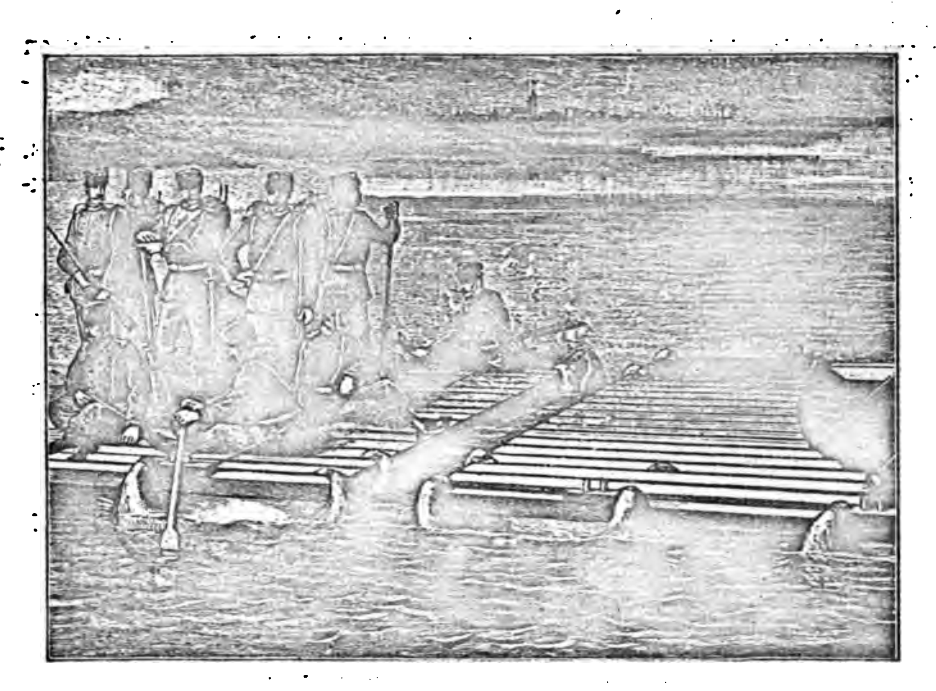
Deux figures que nous empruntons au journal *La Nature* montrent la façon de préparer les bourdiouks et de les employer dans la pratique.



Manière de préparer les bourdiouks.

(1) *Bourdiouk* signifie, à proprement parler, une outre de cuir. C'est le nom des outres en cuir de bouc qu'on emploie au Caucase pour le transport du vin.

age des d'eau au yen de rdiouks.



Passage d'une rivière sur des bourdiouks.

aux faits les lances.

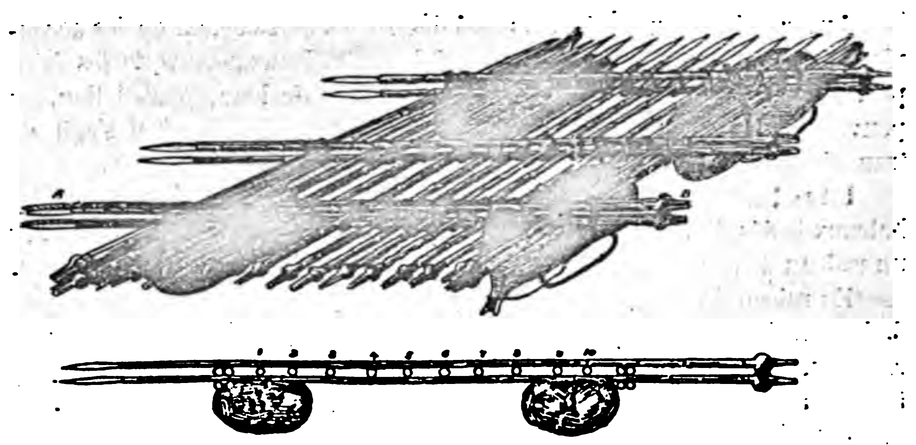
Dans *L'Année Scientifique*, nous trouvons encore une intéressante description d'un passage de cours d'eau. L'inventeur du système est l'officier russe Apostoloff. Les expériences furent exécutées, en 1890, par un régiment de Cosaques.

Au moyen de toile à voile goudronnée et de lances réunies ensemble et rattachées d'une certaine façon, on construit une sorte de grand bateau sur lequel on peut transporter du harnachement et des bagages; les chevaux suivent à la nage. On a même pu, par ce procédé, faire passer l'eau à des canons de campagne avec tous leurs accessoires.

Les éléments d'un bateau de ce genre sont si légers que quatre hommes peuvent les porter sans trop de difficulté.

Dans l'armée anglaise, on se sert également des lances pour franchir les cours d'eau, en construisant, au moyen de ces armes et de sacs imperméables, des radeaux dans le genre de celui représenté ci-contre (1) :

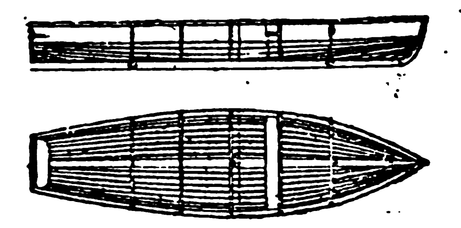
(1) Cette figure est empruntée au *Journal of the United Service Institution of India*. — Année 1893.



Radeau formé de lances et de sacs imperméables.

Il faut encore mentionner, comme moyen de franchissement des cours d'eau, un bateau inventé par le capitaine Tchernoff et qui peut également rendre d'importants services. En voici les dessins: Bateaux en à voile





Bateau du système Tchernoff.

Ce bateau consiste en une carcasse repliable recouverte de toile à voile. Il se complète par des cadres en bois également repliables et par quelques tringles légères. Le poids total est d'environ 70 kilogrammes, la longueur est de 5 mètres et la profondeur de 0m50. Quatorze personnes peuvent y trouver place. On le transporte sur la voiture à munitions de la compagnie. Expérien faites en Ru

Un bateau de ce genre revient à 23 roubles (70 francs). On le fabrique dans les ateliers du 137e régiment d'infanterie russe. Il suffit de cinq minutes pour le monter, de huit à dix pour le démonter et le recharger sur la voiture.

Sur un bateau semblable, quartorze hommes ont traversé le Volga en un point où ce fleuve a 250 brasses de large. Il leur a suffi de cinq minutes pour aller et de dix pour aller et revenir: deux hommes étant aux rames et un au gouvernail. La quantité d'eau, qui pénétra dans le bateau pendant cette double traversée, ne fut que d'un demi-seau.

ux consti- avec des ux en toile voile.

Avec ces bateaux on établit aussi des sortes de radeaux, en les accouplant au moyen de perches. La légèreté de ces radeaux permet de les faire porter par les hommes. Et grâce à la simplicité de leur construction, ils peuvent être d'un secours précieux dans beaucoup de cas où il s'agit de franchir un fleuve ou un lac.

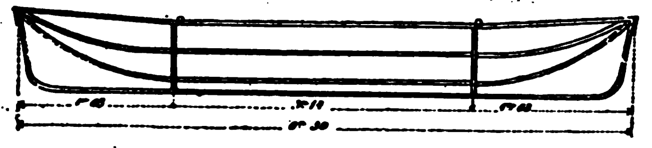
Un radeau formé de deux bateaux en toile à voile présente, sur les bateaux isolés, l'avantage d'offrir à l'eau une plus grande résistance. Sur un radeau de ce genre, 12 hommes peuvent naviguer sans aucun danger.

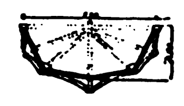
En raison de leur grande puissance de support, de leur résistance et de leur facilité d'empaquetage, les bateaux en toile à voile, comme les radeaux, semblent constituer des moyens auxiliaires de passage très importants, d'autant plus qu'ils sont toujours à la disposition des troupes (1).

bateaux s allemands la cavalerie.

Dans l'armée allemande on s'est exercé à franchir des cours d'eau au moyen de radeaux formés de toiles de tentes, comme le montre la planche ci-contre. De plus on emploie des bateaux pliants. Ils consistent en une carcasse formée de lattes de bois qui se rejoignent à l'avant et à l'arrière et sont, extérieurement comme intérieurement, recouvertes d'une double toile imperméable de couleur brun jaunâtre.

La figure ci-dessous nous représente ce bateau en coupe transversale et en élévation (2) :





Bateau pliant (Plan et coupe).

ploi des ux pliants.

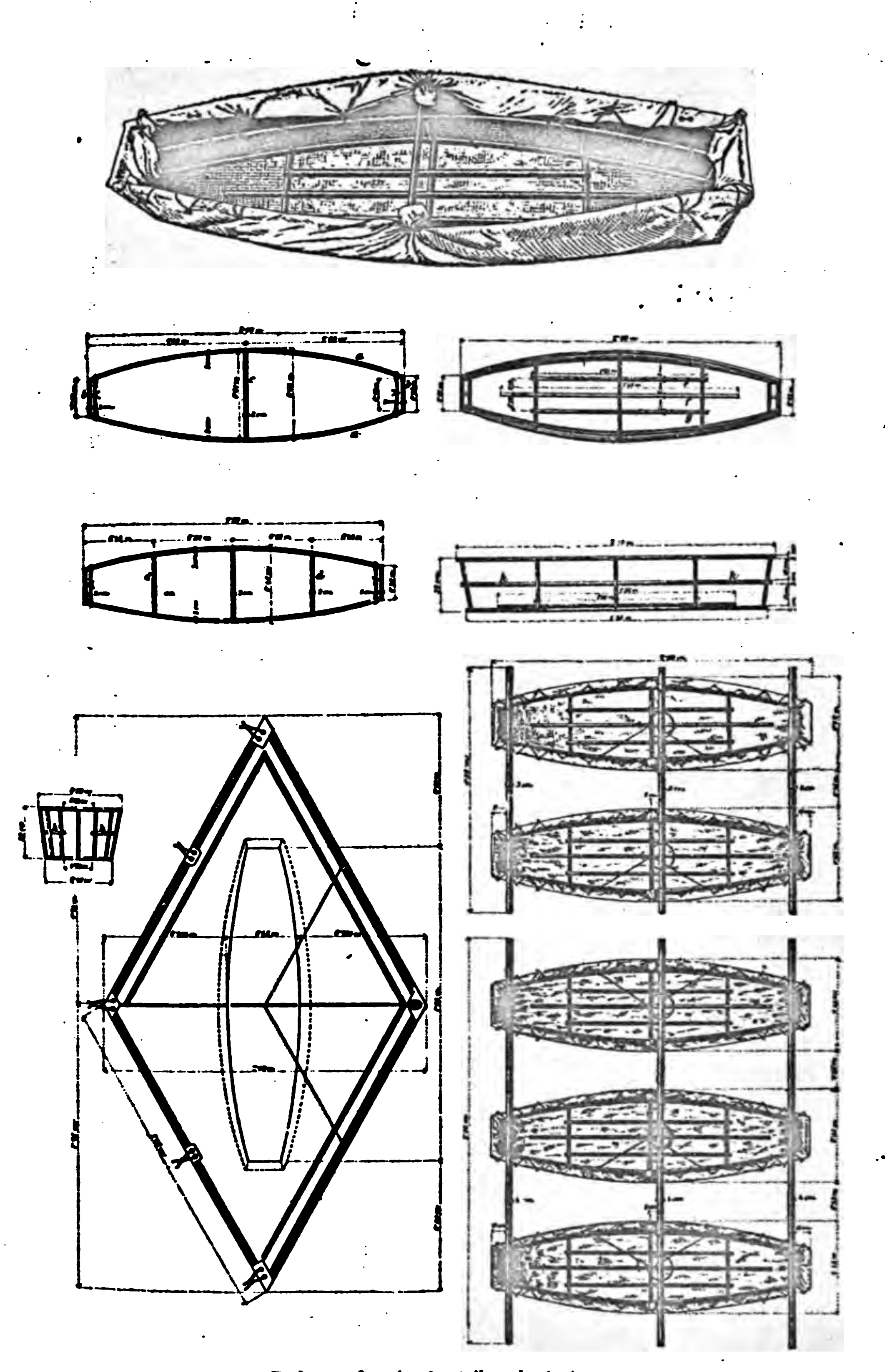
Dans ces bateaux, il n'y a de métallique que les garnitures et les charnières, les deux dossières d'avant et d'arrière, ainsi que deux étrésillons qui maintiennent l'écartement des bordages. Six hommes peuvent, sans aucun effort, porter commodément d'une main un tel bateau d'un point à un autre. On le plie et on le déplie, lui et sa toile, absolument comme on ferait d'un porte-monnaie.

En outre, et suivant les besoins, on peut soit employer le bateau pliant comme un seul tout, soit le subdiviser en deux nacelles plus petites. L'une des deux est formée au moyen de l'avant et de l'arrière du bateau réunis ensemble ; l'autre est constituée par la partie médiane employée à part.

Ces bateaux se transportent par couples sur des voitures à claire-voie attelées de deux chevaux. Il faut à peine 3 minutes pour les décharger et les mettre en état de servir.

(1) *Voienny Sbornik:* Sur la navigation et les passages de cours d'eau.

(2) Wetter, *Passage des cours d'eau*, 1894.



Radeaux formés de toiles de tentes.

La Guerre future (p. 222, tome i).

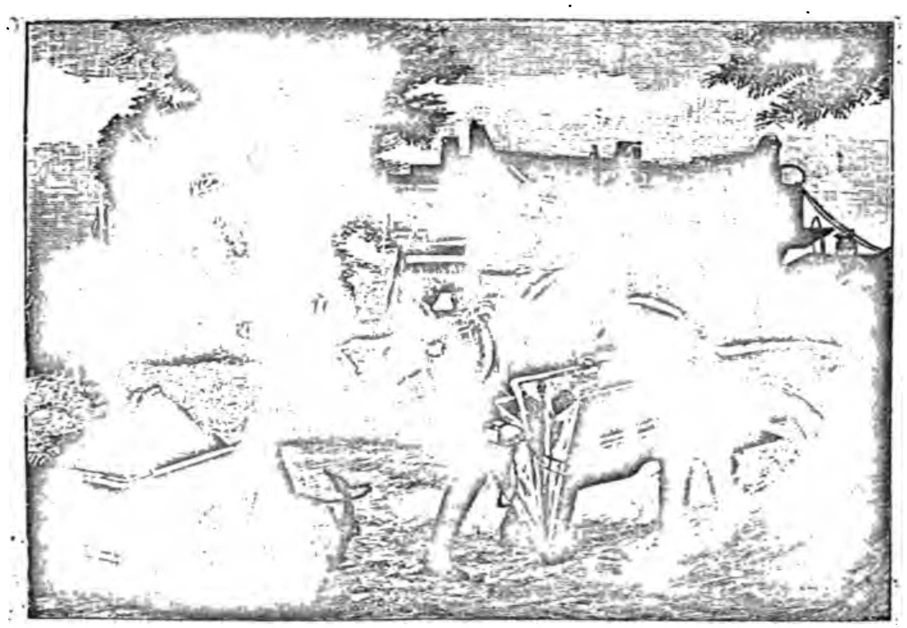


Passage d'une rivière sur des radeaux formés de toiles de tentes.

Passage d'une rivière sur des radeaux formés de toiles de tentes

Passage d'un cours d'eau av des bateaux pliants;

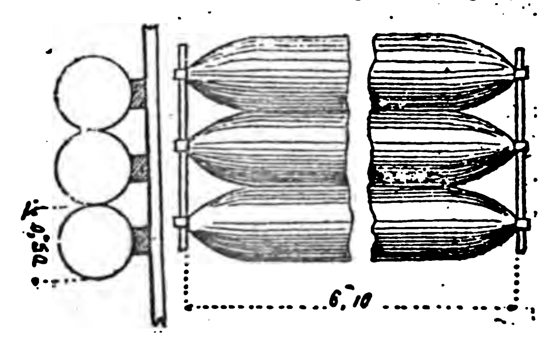
La figure suivante représente un passage de cours d'eau exécuté avec des bateaux de ce genre, ou plutôt on y voit comment s'effectue le repliage de ces engins :



Passage de cours d'eau au moyen de bateaux pliants
(Repliage des bateaux).

Radeaux en caoutchouc.

On emploie encore aux armées des « radeaux de caoutchouc », constitués au moyen de sacs en toile de coton épaisse recouverte sur ses deux faces d'une couche de caoutchouc vulcanisé. Déjà au temps de la guerre de Sécession américaine, on s'est servi de radeaux semblables. Ils se composent d'un certain nombre d'éléments formés avec les sacs en question ; sacs dont chacun est muni d'un tube servant à le gonfler d'air ainsi que d'un robinet pour fermer ce tube. Le tout est maintenu par une carcasse de poutrelles et de perches. Avec 30 carcasses semblables, dont chacune renferme trois sacs gonflés et reliés par deux armatures, on peut établir un pont flottant de 182 mètres de longueur.

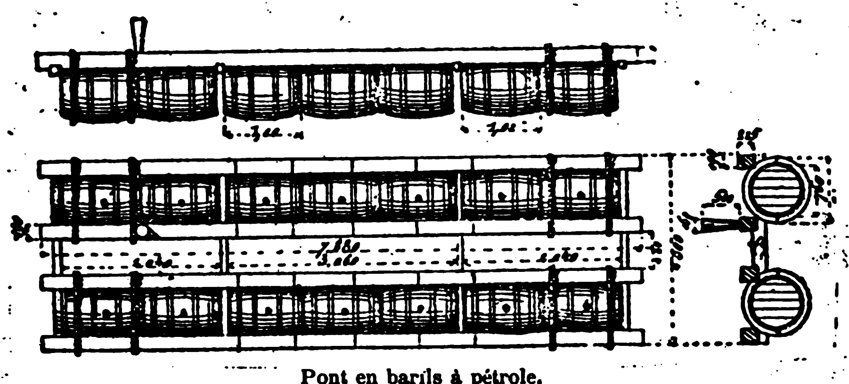


Un radeau sur sacs de caoutchouc.

Ces ponts ont malheureusement un défaut qui les rend peu pratiques, c'est de ne pouvoir être construits sous le feu de l'ennemi. Car il suffit de quelques balles pour percer les sacs et par là même les couler.

de barils.

On a fait aussi des ponts flottants avec des barils à pétrole réunis ensemble et au-dessus desquels on établit une passerelle, comme le montre la figure.



Pont en barils à pétrole.

Un tel pont ne peut s'employer que sur un cours d'eau peu rapide; et on ne doit se risquer à l'établir, en présence de l'ennemi, que sur une étroite rivière. Car les balles tirées contre lui percent les barils dans lesquels l'eau pénètre aussitôt, de sorte que les éléments du pont ne tardent pas à couler à fond.

Mais cet engin suffira quelquefois à l'exécution d'une attaque en permettant le passage d'une compagnie de tirailleurs. En pareil cas on pourra s'en servir même sous le feu d'un détachement d'infanterie, pourvu que celui-ci ne soit pas trop fort.

ts en sacs pour la cavalerie.

La cavalerie française a fait des expériences pour arriver à construire des ponts flottants semblables, non pas au moyen de barils vides, mais avec des sacs en toile imperméable, remplis de paille et de légères brindilles. Les succès de la cavalerie dépendent surtout de sa mobilité et de la brusquerie de ses attaques. Aussi est-il particulièrement important pour elle de trouver le moyen de franchir, sans travaux et dispositifs préparatoires spéciaux, les cours d'eau qui peuvent entraver sa marche.

C'est à ce besoin que répondent, jusqu'à un certain point, les ponts flottants formés en sacs de toile imperméable.

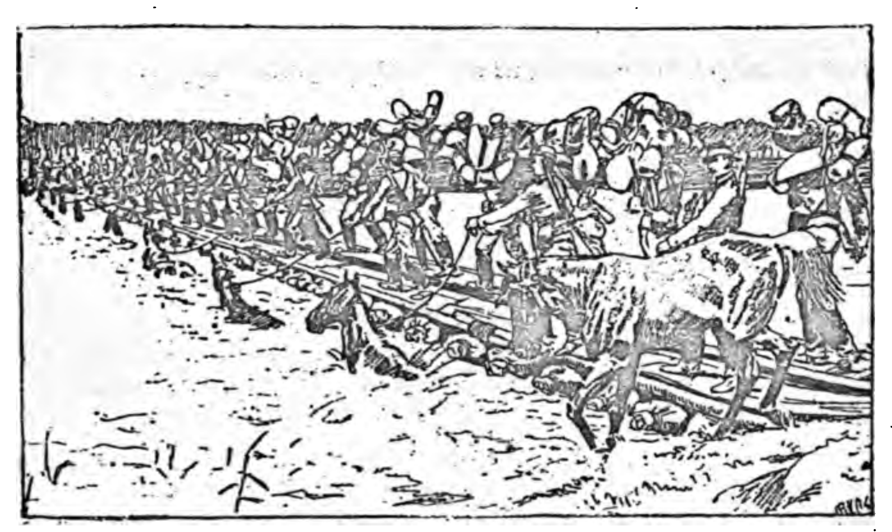
Aux manœuvres d'automne, le 11e régiment de chasseurs à cheval français a fait l'essai d'un pont de ce genre. Et cet essai qui a eu lieu sur la Saône à Chemilly, point où ce cours d'eau est large de 75 mètres, a pleinement réussi. Les soldats portaient le harnachement sur leurs épaules et

franchissaient le pont en traînant par la bride leurs chevaux qui suivaient à la nage et qui, ainsi tenus, ne risquaient pas de se perdre.

Les palées du pont étaient formées de deux lambourdes distantes d'un mètre l'une de l'autre. Par-dessus celles-ci on avait disposé des planches légères supportées par les sacs et réunies, de 10 en 10 mètres, par des poutres transversales.

On construit un tel pont tout entier sur la rive, puis, après sa mise à l'eau, on le rectifie et on le consolide ; enfin on le recouvre de son plancher.

Passage de la cavalerie sur des sacs imperméables.



Ponts en sacs de toile imperméable.

Les expériences ont montré qu'une fois amenés au bord de l'eau les matériaux nécessaires à la construction d'un pont de ce genre, il suffit d'un demi-escadron pour l'organiser en un quart d'heure sur une longueur de 24 mètres. La *Revue de cavalerie* rappelle, en décrivant cette sorte de ponts, qu'avec ces sacs imperméables, on peut construire des radeaux et des bacs assez grands pour transporter des corps de troupes assez considérables.

2° Construction des ponts de chemins de fer.

Importance de l'établissement rapide des voies ferrées.

Les chemins de fer constituent présentement un engin de guerre des plus importants.

En permettant de réunir rapidement les réservistes et de concentrer promptement les troupes sur la frontière, ils facilitent le maniement des masses d'hommes et par suite la constitution des énormes armées modernes.

Sans eux, il serait impossible de faire vivre les millions d'hommes que ces armées renferment.

Un autre grand avantage des voies ferrées, c'est de transporter les troupes, de leurs garnisons jusqu'aux points de concentration, en leur épargnant les pertes qu'elles éprouveraient s'il leur fallait accomplir de pareils trajets par étapes.

Comparaison de la rapidité.

Pour apprécier ce genre de service à sa juste valeur, il suffit de se représenter que, par exemple, un bataillon peut être transporté en 24 heures, à une distance de 600 kilomètres, c'est-à-dire vingt fois plus loin qu'il ne pourrait aller dans le même temps en marchant à pied, et sans cesser un instant d'être en état de combattre au premier signal.

Conséquences de l'emploi plus développé des chemins de fer.

Le développement de l'emploi des chemins de fer à la guerre doit avoir ainsi pour conséquence, d'empêcher les troupes de s'écarter beaucoup des voies ferrées ; quoique cela rende plus facile à l'ennemi la prévision de leurs mouvements, dont elles ne peuvent plus modifier la direction aussi facilement que par le passé. C'est ce qui augmente encore la nécessité de couvrir ses propres mouvements ou de contrarier à temps ceux de l'ennemi.

Importance de la destruction et du rétablissement des voies ferrées.

Il est, par suite, naturel qu'une armée battant en retraite ait grand intérêt à détruire les chemins de fer derrière elle ; tandis que l'armée adverse, marchant à sa poursuite, cherchera au contraire à les rétablir le plus promptement possible.

Rétablissement des ponts de chemins de fer.

Aussi l'interruption d'une voie ferrée, par la destruction d'un pont qu'on fait sauter, a-t-elle une grande importance. Pour n'en citer qu'un exemple, nous rappellerons qu'en janvier 1871, les Français firent sauter un pont de chemin de fer sur la Moselle et qu'il fallut 17 jours pour rétablir la communication ainsi interrompue. Encore n'y parvint-on que grâce à l'ouverture de la circulation sur la ligne du Nord ; sans cela l'armée allemande se fût trouvée dans une situation très difficile.

La technique devait donc s'efforcer de trouver des moyens pour rétablir le plus promptement possible, au moins provisoirement, les ponts de chemins de fer qui viendraient à être démolis.

Ponts en câbles.

A la guerre, des ponts en cordages peuvent être employés dans ce but. Le *Journal du génie* russe fait connaître qu'un ingénieur militaire de talent, le capitaine français Gisclard, a imaginé certains types de ponts en câbles, qui, même en temps de paix, peuvent rendre d'importants services. La construction de ces ponts est tellement simple que, dans un moment critique, on peut, grâce à eux, se tirer d'affaire par les moyens les plus élémentaires et les plus faciles à se procurer.

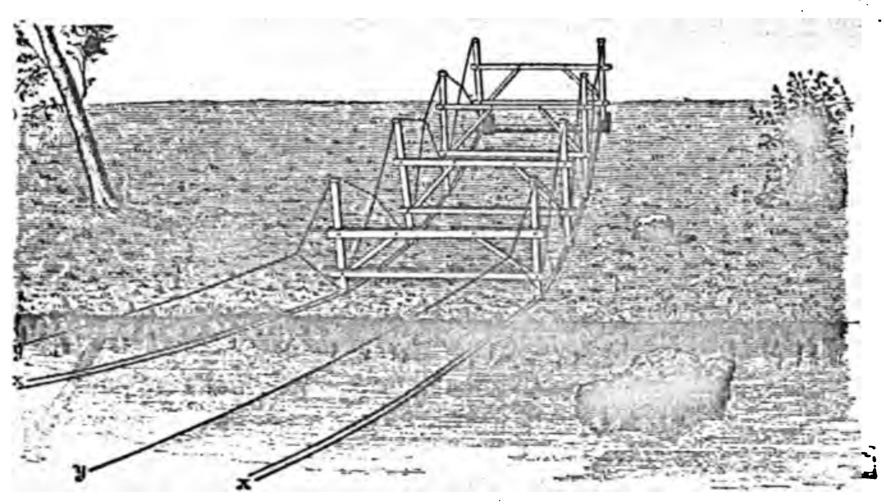
Ponts en câbles suspendus.

Nous mettons sous les yeux du lecteur une figure représentant un pont suspendu au moyen de câbles à courbure parabolique qui sont placés au-

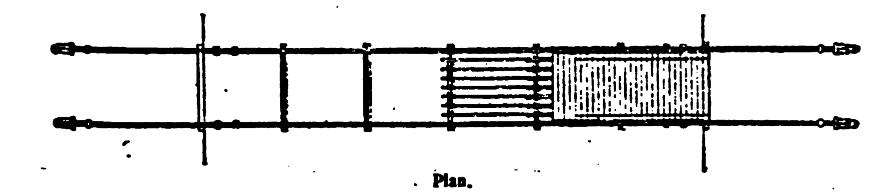
dessous de sa partie mobile. Au lieu que les madriers soient fixés à ces câbles, ils sont maintenus au-dessus d'eux par des montants ou chandeliers, qu'ils compriment fortement. En outre, tout le système est soumis à une tension horizontale aussi grande que dans les ponts suspendus par des chaînes.

Tous les éléments du pont consistent ainsi en câbles formés de fils d'acier et en cadres de support en bois.

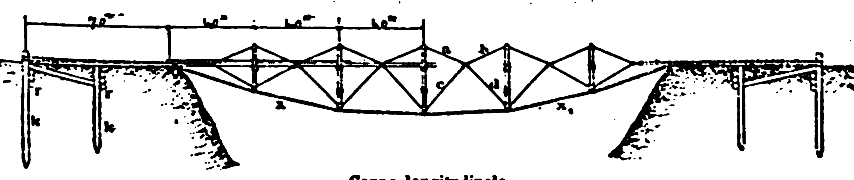
PONT EN CABLES SUSPENDU.



Vue générale.



Plan.

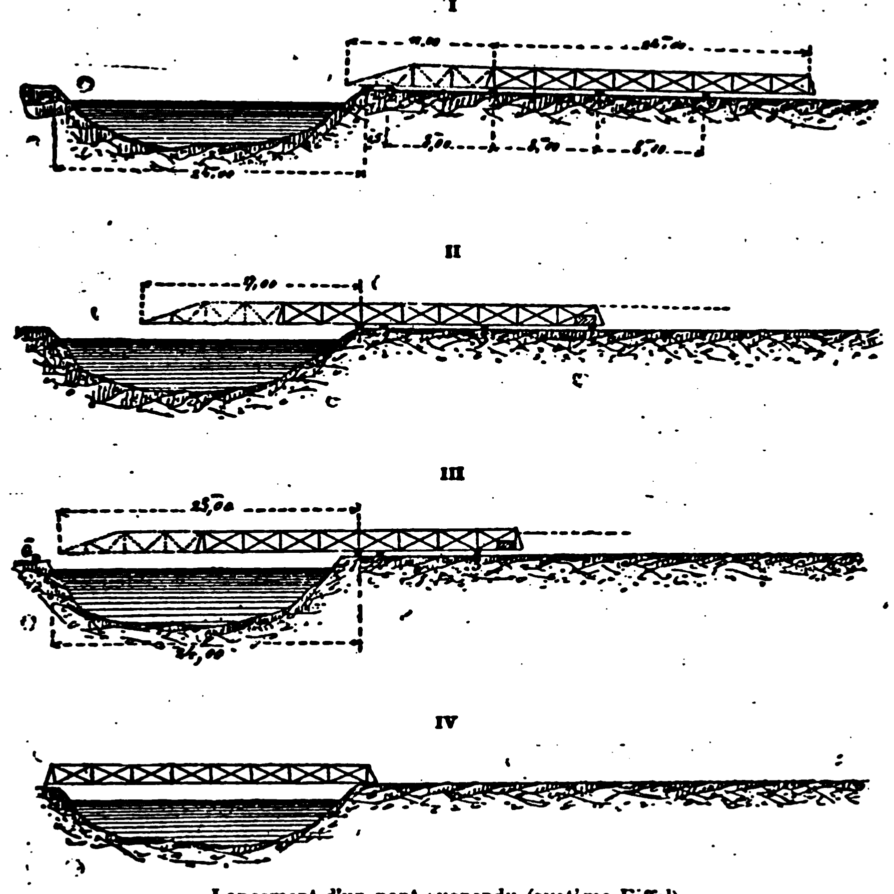


Coupe longitudinale.

Mais naturellement de tels dispositifs ne peuvent être employés que pour des ponts d'une faible portée.

Système de ponts Eiffel.

Les quatre figures ci-dessous donnent une idée de l'étendue des progrès réalisés par l'art de l'ingénieur dans la construction des ponts de grande dimension. Ces figures représentent le lancement, au-dessus d'un fleuve, d'un pont entièrement terminé et construit d'après le système Eiffel.



Lancement d'un pont suspendu (système Eiffel).

Phases de la construction du pont.

L'établissement du pont passe ainsi par quatre phases. La figure I représente le pont terminé, tel qu'il se trouve sur la rive que l'on occupe. Les figures II et III montrent le même pont partiellement arrivé sur la rivière, — la partie qui se trouve encore à terre étant suffisamment chargée pour faire équilibre à l'autre et la maintenir en porte-à-faux au-dessus de l'eau. Enfin dans la figure IV, on voit le pont déjà fixé à la rive opposée.

Les ponts de ce genre n'ont d'ailleurs que 24 mètres de longueur. L'expérience en a prouvé la solidité durable (1).

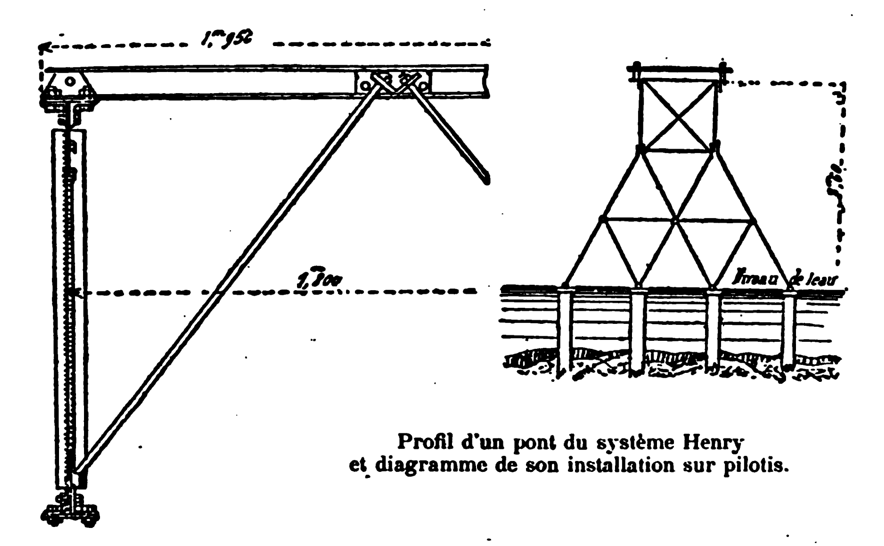
Ponts en acier mobiles (système Henry).

Pour franchir des cours d'eau plus larges, on construit des ponts d'un autre genre. Dans *L'Année scientifique* se trouve la description d'un pont en acier mobile extrêmement léger, inventé par le colonel du génie français Henry, qui, à l'Exposition de 1889, attira l'attention générale. On a pu monter en 30 heures un pont de ce système haut de 7 mètres et long de 92, formant deux arches. L'enfoncement des pilotis se fit en 80 minutes.

Essais d'établissement de ponts du système Henry.

Toutes les parties du pont étaient confectionnées avec le meilleur acier et travaillées avec le plus grand soin; de sorte que le réseau des triangles qui formaient la charpente métallique était d'une force et d'une solidité remarquables. Aussi ni le montage, ni le lancement n'offrirent de difficultés particulières

Un pont de ce genre établi à Soutiers, sur le Var, par un détachement de sapeurs, s'est montré tout aussi durable qu'un pont permanent.



Profil d'un pont du système Henry
et diagramme de son installation sur pilotis.

Temps nécessaire à la construction.

Toutefois comme les éléments de ce pont n'avaient que 20 mètres de longueur, c'était encore une question de savoir si le système Henry serait applicable à un cours d'eau de 50 mètres de largeur, par exemple.

Les détachements de sapeurs chargés de cette nouvelle expérience, bien qu'ils exécutassent ce travail pour la première fois, construisirent le pont en 34 heures, dont 15 employées à le monter. Ce qui démontra que, grâce à l'invention du colonel Henry, on peut, en moins de 48 heures, fournir à des troupes le moyen de franchir un cours d'eau de 50 mètres de large.

(1) *Sciences appliquées à l'art militaire*, p. 569.

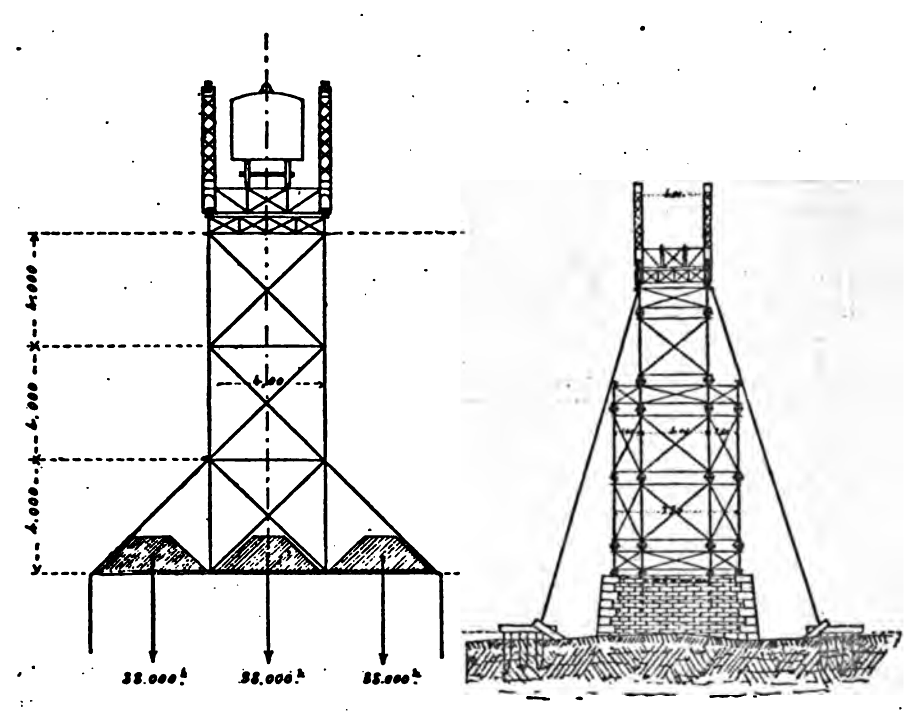
C'est au polygone de Versailles, en présence du général Saussier, gouverneur militaire de Paris, qu'eut lieu cette opération. Le pont, construit en 30 heures, avait 7 mètres de haut sur 92 mètres de long, et comportait deux éléments de 47 mètres chacun. La mise en place n'exigea qu'une heure et 20 minutes.

Profil du pont du système Henry.

Le profil de ce pont et le diagramme de son établissement sur pilotis sont représentés par les figures de la page précédente.

Coupe transversale d'une pile de pont transportable.

Pour donner une idée des différentes sortes de ponts d'acier en usage, nous empruntons à l'ouvrage du colonel Henry : *Ponts et viaducs mobilisables*, Paris, 1891, — les deux figures suivantes concernant l'établissement de ponts au moyen d'éléments d'acier transportables.

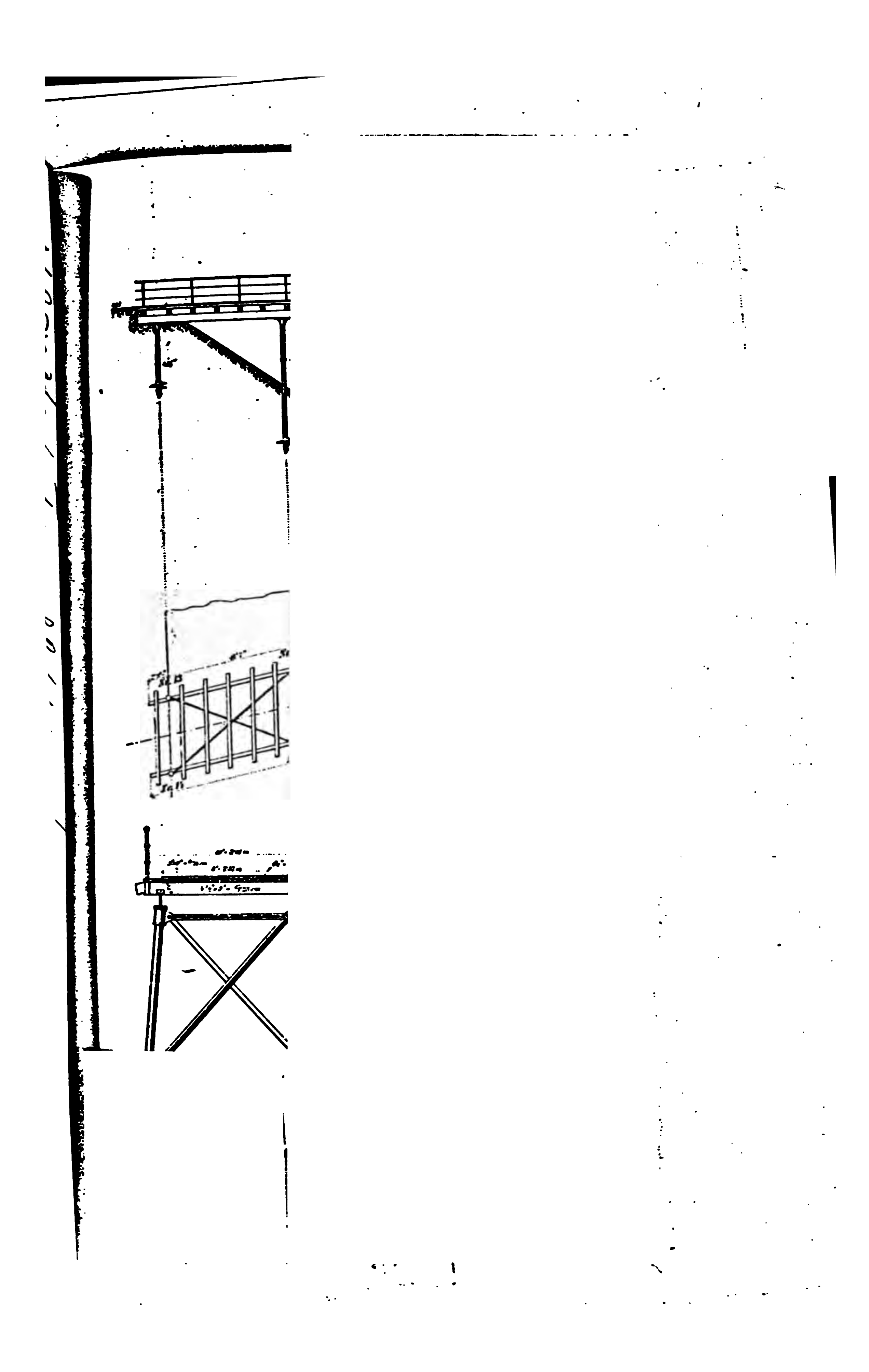


Coupe transversale d'une pile de pont transportable (Hauteur totale : 12 mètres).

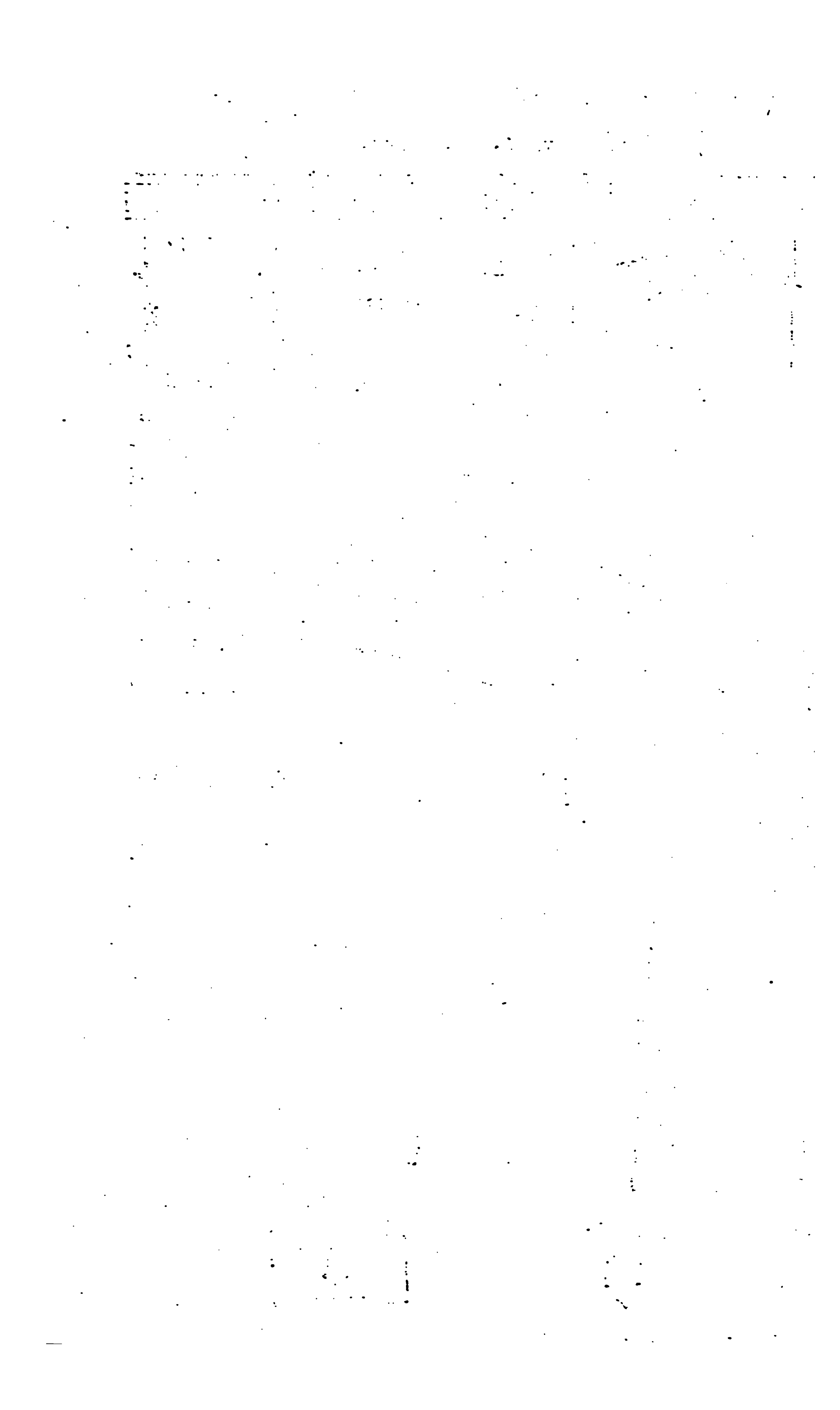
Coupe transversale d'une pile de pont (type mixte) renforcée par des supports d'acier transportables.

Transport des ponts tout faits en Amérique.

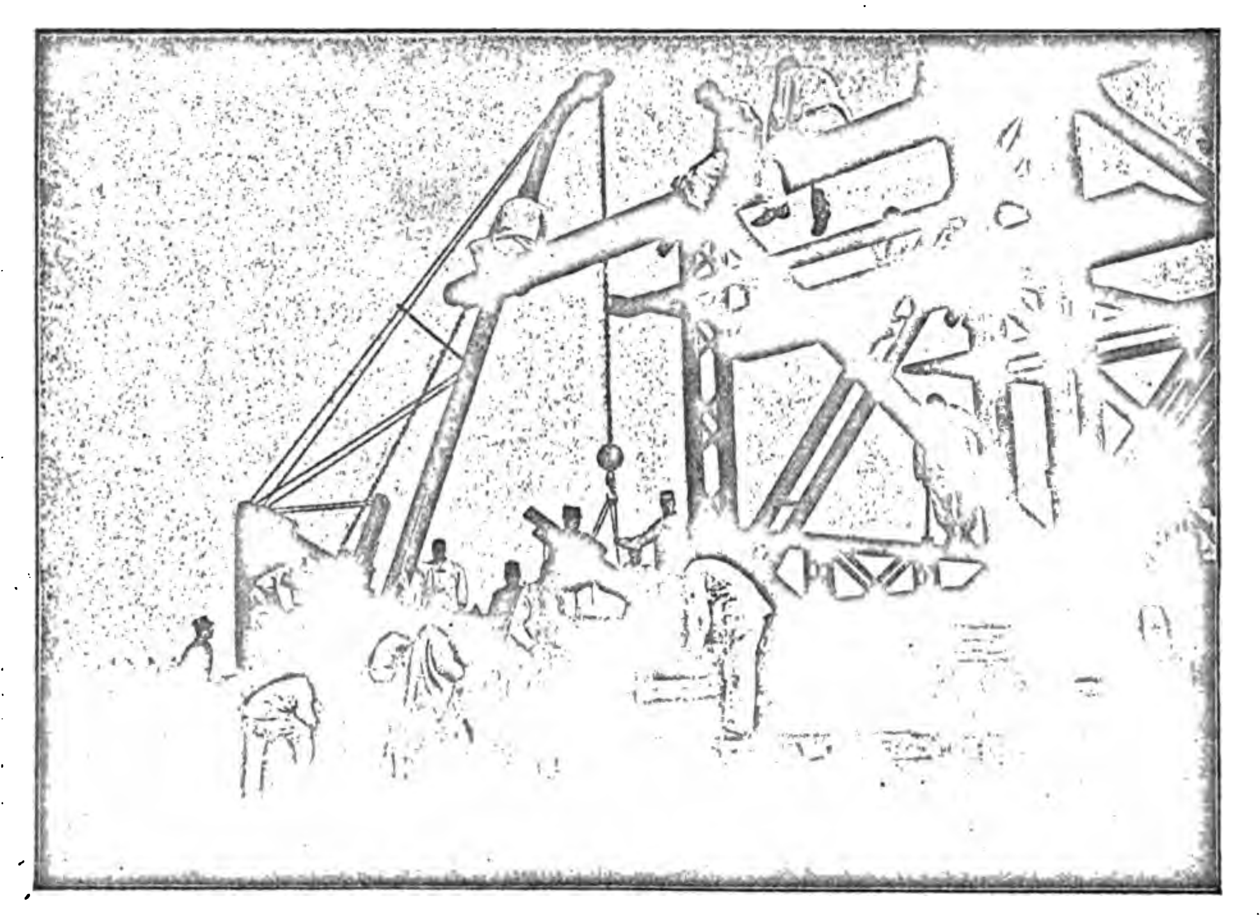
En Amérique on construit des ponts qui sont ensuite transportés tout faits à destination par les voies ferrées, de sorte qu'il n'y a plus qu'à les monter. La figure suivante montre comment on transporte ainsi les ponts et comment on les établit sur un cours d'eau.





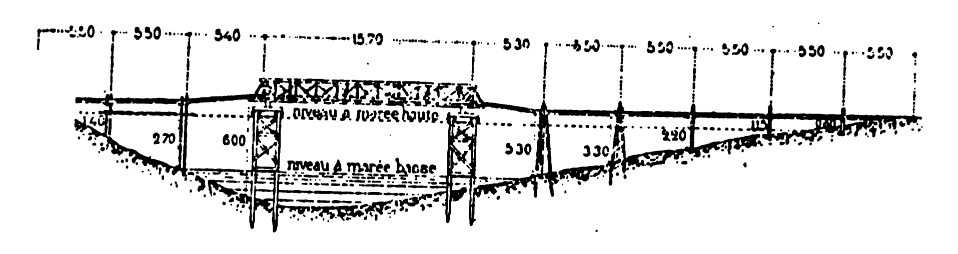


MONTAGE D'UN PONT EN FER

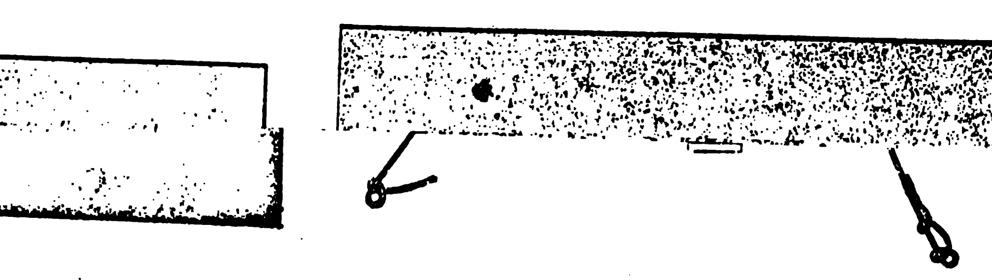


Si l'ennemi détruit un pont ou l'arche de ce pont, on comble la brèche au moyen d'un pont métallique transportable. La gravure représente des sapeurs s'exerçant à monter un pont de ce genre.

PONTS POUR L'EXPÉDITION DE MADAGASCAR



Pont sur la Marovony.

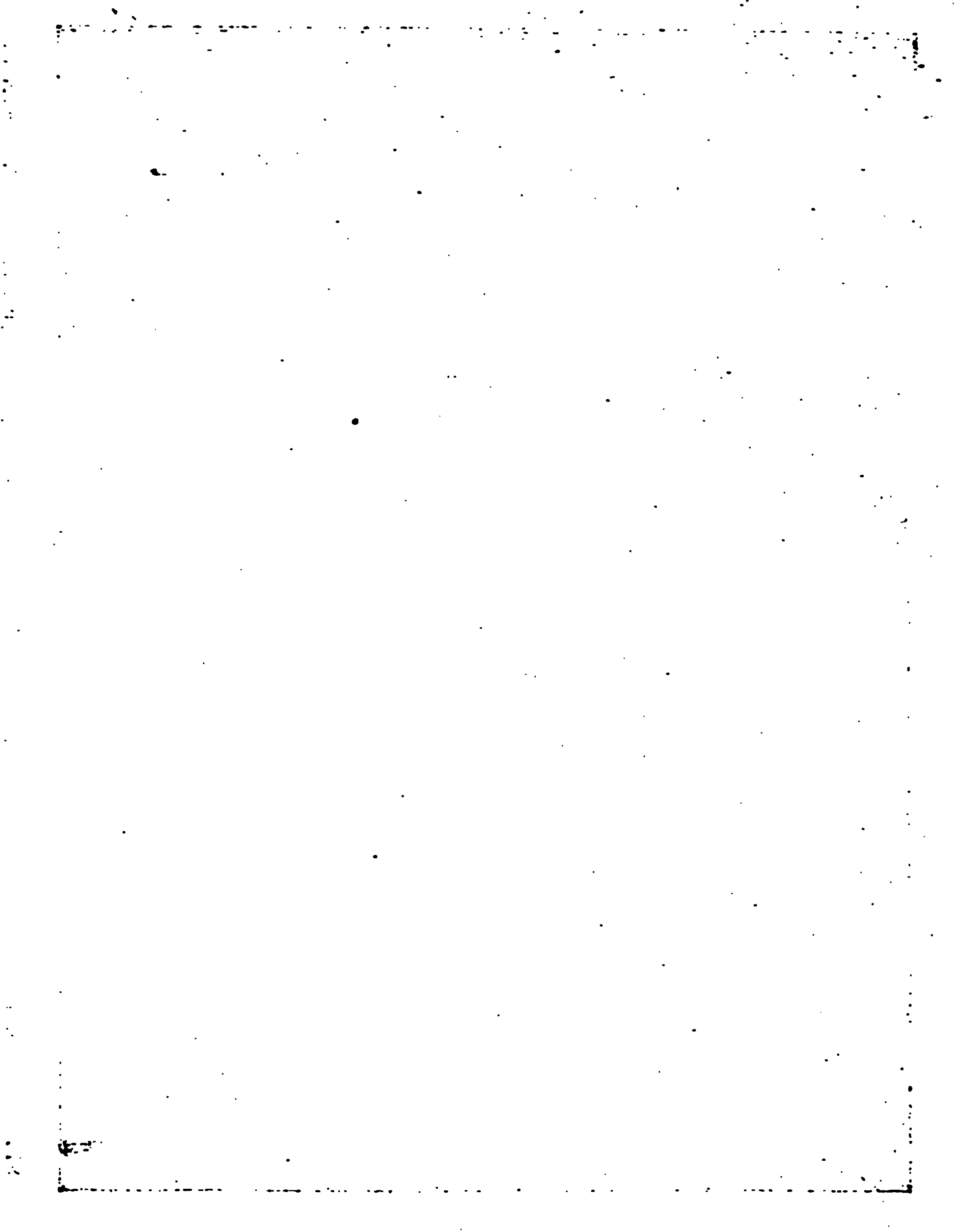


›vony.

TOME I)

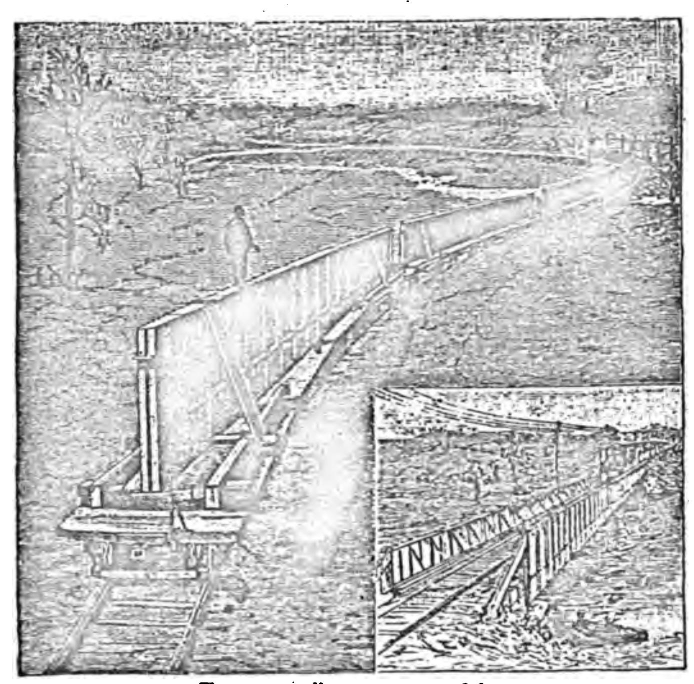






Nous avons emprunté ce dessin au journal *La Nature*. On a parfois employé des ponts de ce genre aux États-Unis, dans la construction de nouvelles lignes de chemins de fer. Mais l'auteur de l'article fait observer que

Représentation du transport et de la mise en place de ponts tout faits en Amérique.



Transport d'un pont tout fait
et sa mise en place sur un cours d'eau en Amérique.

« dans les États européens où tous les moyens sont mis en œuvre pour la défense des frontières, ce système de ponts sera aussi employé avec avantage au cours des opérations militaires ».

Pont transportable du système Brochotzky.

La *Revue de l'armée belge* donne la représentation suivante d'un genre de ponts transportables du système Brochotzky, commandés par le gouvernement russe à la maison Cockerill de Seraing. Ces ponts présentent ceci de remarquable que toutes celles de leurs parties, qui viennent aboutir à la charpente en bois, doivent avoir une forme rectiligne, sans dépasser la longueur de 5 mètres, ni le poids de 125 à 145 kilogrammes.

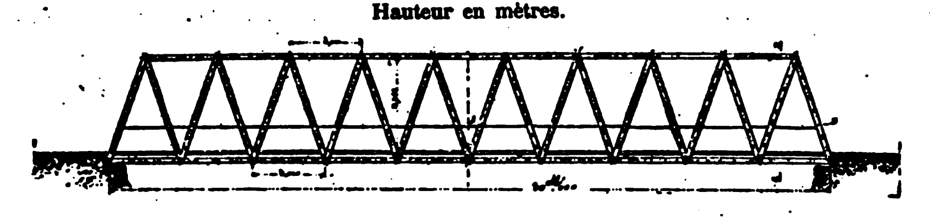
En outre tous les éléments démontables se fixent sans l'emploi d'un seul boulon.

Temps nécessaire au lancement d'un pont du système Brochotzky.

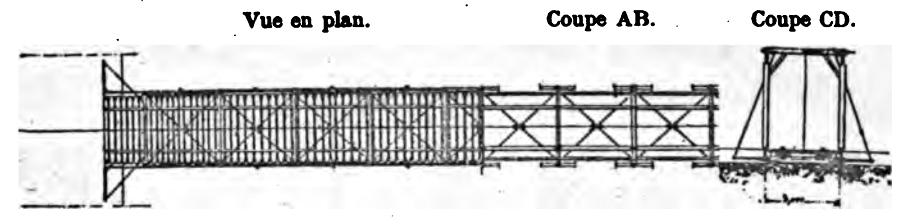
Pour lancer un pont du système Brochotzky, on le fait glisser au moyen de rouleaux, ou encore plus simplement, à l'aide de cordes. Le lancement d'un pont de 30 mètres de long ne demande que 3 heures. Et même en disposant habilement les rouleaux sous la partie qui doit glisser jusqu'au-dessus de l'eau, on peut réduire ce temps à une heure et demie.



Hauteur en mètres.



Vue en plan. Coupe AB. Coupe CD.



Pont transportable de 30 mètres de long
(d'après le système Brochotzky).

3° Destruction des voies ferrées.

ploi des
s de fer.

L'emploi des chemins de fer à la guerre a amené une transformation complète de la conduite des opérations. Elles sont menées plus rapidement et avec plus de vigueur.

emples
oriques.

Dans la campagne de 1806, l'avant-garde de l'armée russe était encore en marche à travers la Pologne, que l'armée prussienne était déjà battue sur la Saale (Höpfner, *Guerre de* 1806-1807).

L'insurrection polonaise commença le 29 novembre 1830. Et c'est seulement aux premiers jours de février 1831, que les troupes prussiennes se trouvèrent réunies dans le voisinage de Brest-Litovsk, en assez grand nombre pour pouvoir franchir la frontière du royaume de Pologne.

Par contre, en 1870, les troupes prussiennes passaient la frontière française moins de trois semaines après le commencement de la mobilisation; et 28 jours après l'ouverture des hostilités, l'armée française avait déjà été vaincue dans 7 grandes batailles et l'empereur fait prisonnier.

tages des
s de fer.

Le principal avantage des voies ferrées est d'accélérer beaucoup la mobilisation et le transport des troupes à la frontière. Jadis il fallait des mois pour concentrer les armées avant que les hostilités pussent commencer. Aujourd'hui c'est à peine si cela demande quelques semaines.

Les chemins de fer assurent également l'arrivée, sur le terrain, des armées de réserve, ainsi que l'évacuation des malades et des blessés. Ils constituent les principales lignes de communication des troupes avec leur pays. Ils permettent de renforcer à volonté telle ou telle des armées d'opérations, en

facilitant le transport rapide de masses considérables d'un point à un autre, comme cela eut lieu plus d'une fois pendant la guerre de 1870.

La double voie est une condition nécessaire de l'efficacité des chemins de fer.

La capacité de transport d'une ligne varie considérablement, suivant qu'elle est ou n'est pas à double voie. Dans le premier cas, elle présente ce grand avantage que, sans gêner aucunement le transport des troupes sur l'une des voies vers leur lieu de destination, on peut ramener les wagons vides par l'autre voie. Mais une ligne à deux voies n'est réellement avantageuse que si elle l'est d'un bout à l'autre. En général, une ligne ne peut être vraiment utile que si elle est complètement indépendante et douée de la même capacité de transport sur toute son étendue.

Capacité de transport d'un train militaire de 100 à 110 essieux.

Malgré l'énorme importance des chemins de fer, nous ne nous en occuperons pas plus longtemps parce que ce mode de transport est assez connu du public. Qu'il nous suffise d'ajouter qu'un train militaire, de 100 à 110 essieux, peut transporter un bataillon, ou un escadron et demi, ou une batterie.

En 1866, une ligne à une seule voie put transporter en 24 heures 8 trains, une ligne à deux voies, 12 trains, — en interrompant le trafic civil. En 1870, ces chiffres s'élevèrent respectivement à 12 et 18 trains par jour. Et aujourd'hui, en France, où les trains doivent se suivre à des intervalles de 10 minutes, on compte faire circuler jusqu'à 18 et 20 trains par jour sur les lignes à une seule voie, et de 40 à 50 sur celles qui en ont deux. D'après ces données, la puissance de transport des chemins de fer doit être qualifiée de très importante.

Préparatifs pour l'emploi et pour la destruction des chemins de fer.

Tous les pays ont pris leurs dispositions pour défendre et, au besoin, pour détruire promptement leurs voies ferrées.

Dans les grands ponts et ouvrages d'art importants, des chambres à poudre ont été préparées en des points convenablement choisis. Et l'on peut de même, en quelques minutes, faire sauter les réservoirs d'eau disposés pour l'alimentation des machines.

Trains cuirassés.

Sur les rails on fera également circuler des trains cuirassés ainsi que des batteries munies de canons lourds et à longue portée pour l'attaque et la défense. La figure de la page suivante représente un train de cette espèce.

Canons anglais à cuirasses sur des trucks de chemin de fer.

Nous donnons en outre, dans la planche ci-contre, le dessin d'un canon établi sur un truck de chemin de fer cuirassé, d'après le dispositif adopté lors des expériences de tir exécutées devant lord Beresford à Newhaven en 1894.

Nécessité de précautions quand on emploie les chemins de fer dans le voisinage de l'ennemi.

D'autre part les canons sont très dangereux pour les voies ferrées. La seconde figure de la page suivante nous montre l'effet produit par le tir de l'artillerie, sur la superstructure d'une section de ligne à double voie.

Probabilité des interruptions d'exploitation.

Il ne faut donc pas trop compter sur un prompt rétablissement des voies ferrées, qui se trouveront détruites.

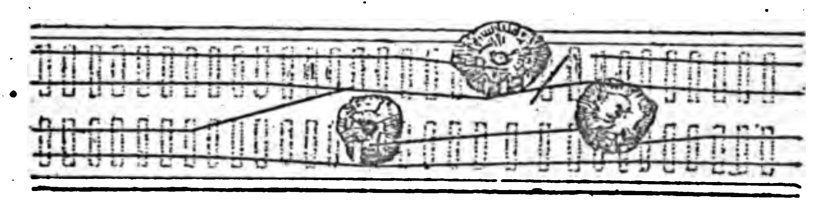
Protection des voies ferrées pendant la guerre.

De plus, avec la poudre sans fumée et la puissance des explosifs modernes, comme avec les méthodes actuelles de conduite de la guerre en général, il sera, malgré toutes les précautions prises pour protéger les voies ferrées, très facile d'en interrompre l'exploitation.



Train cuirassé.

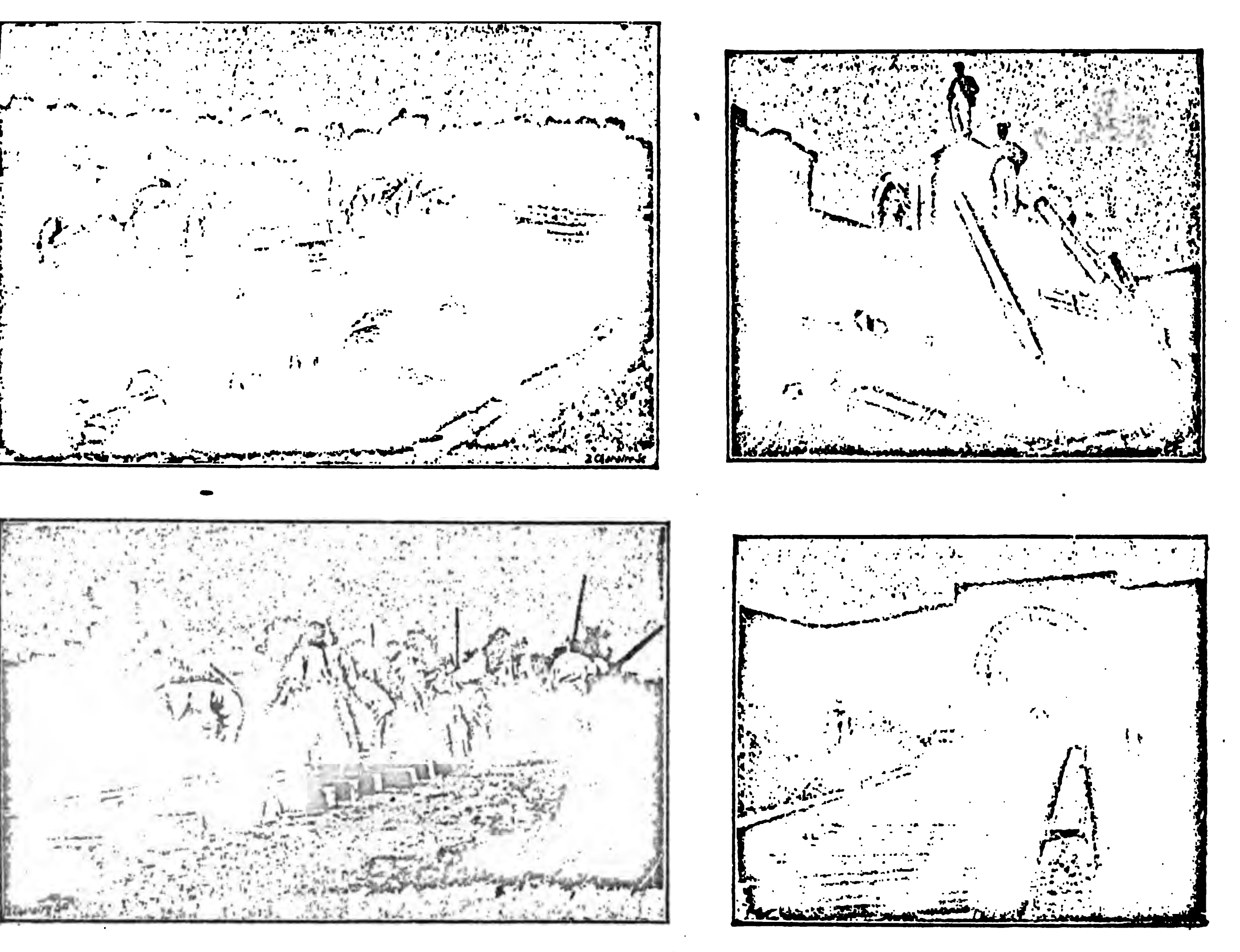
Les chemins de fer constituent donc en fait un moyen de communication très délicat et qu'il est très aisé d'endommager. Vers la fin de la guerre franco-allemande, il n'y avait pas moins de 145,712 hommes avec 5,945 chevaux, et 80 canons, occupés uniquement à couvrir les derrières de l'armée allemande. Avec les moyens de destruction dont on dispose maintenant, il en faudra proportionnellement bien davantage encore.



Effet de l'artillerie sur la superstructure d'une voie ferrée.

Nécessité de chemins de fer facilement transportables.

Cela conduit à dire que les armées auront grand intérêt à augmenter le nombre des voies ferrées dont elles disposeront. Aussi prend-on ses mesures, dans tous les pays, pour pouvoir établir promptement des chemins de fer facilement transportables.



Établissement d'une ligne de chemin de fer.

La Guerre Future (p. 235, tome i.)

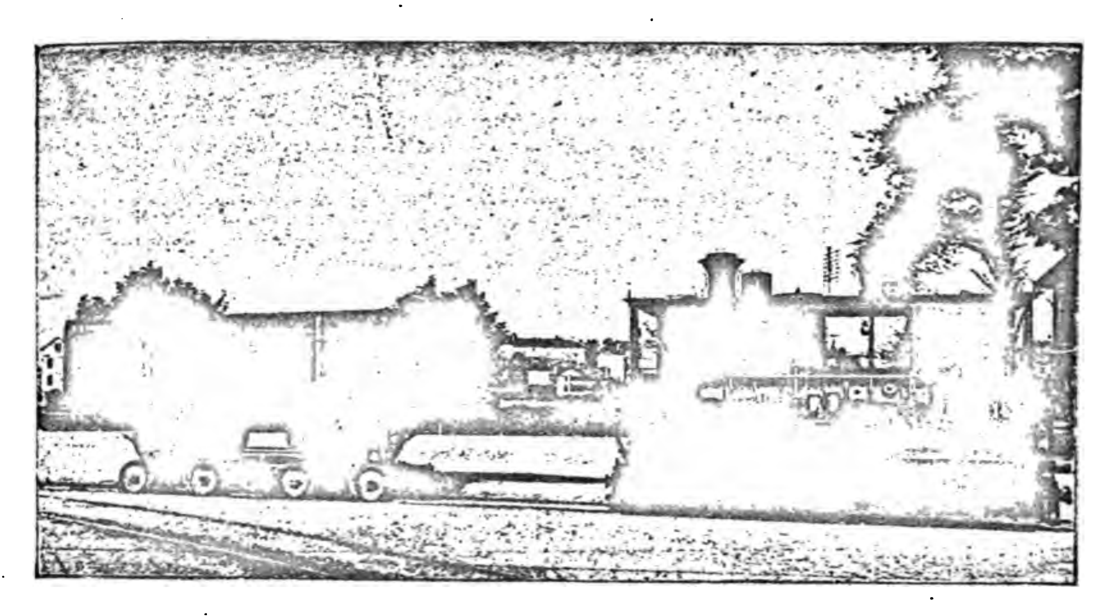
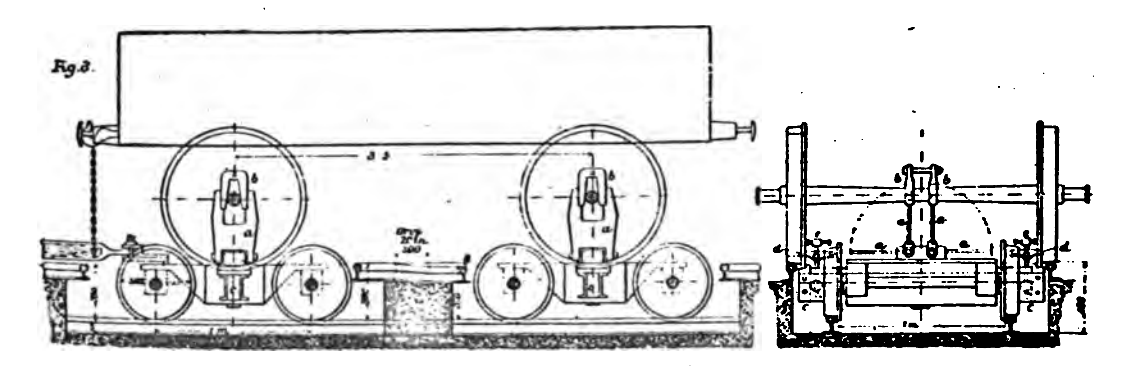


Plate-forme destinée à transporter sur des lignes ferrées à voie étroite des wagons devant rouler sur des lignes à voie large.

Manière de disposer sur ces plates-formes les wagons destinés à rouler sur les lignes ferrées à voie large.

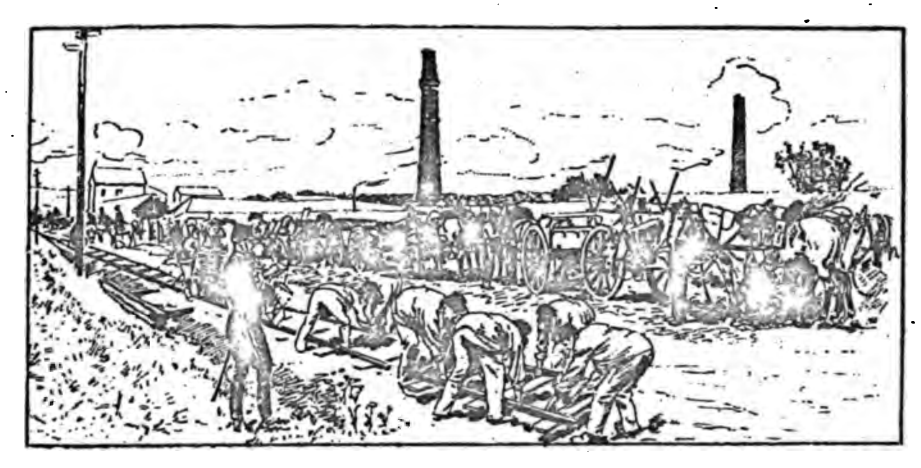


Section longitudin.le. **Section transversale.**

4° Construction de chemins de fer de campagne.

Pose d'un chemin de fer de campagne en France.

La figure suivante montre la pose d'une ligne ferrée à voie étroite faite en France pendant une manœuvre.



Pose d'un chemin de fer de campagne

Chemins de fer transportables en Allemagne.

L'armée allemande a un grand approvisionnement de rails, traverses, coussinets, et autre matériel mobile pour la construction des voies ferrées. La voie transportable employée dans ce pays a une largeur de 60 centimètres et consiste en éléments d'une longueur de 2 à 5 mètres. Les wagons sont longs de 3 à 4 mètres et larges de 1m30 avec parois de 50 à 60 centimètres de haut. Chacun d'eux peut recevoir un chargement de 32 sacs de conserves de viande et 32 sacs de riz.

Temps exigé pour la pose de voies transportables. Economie de chevaux qu'elle procurent.

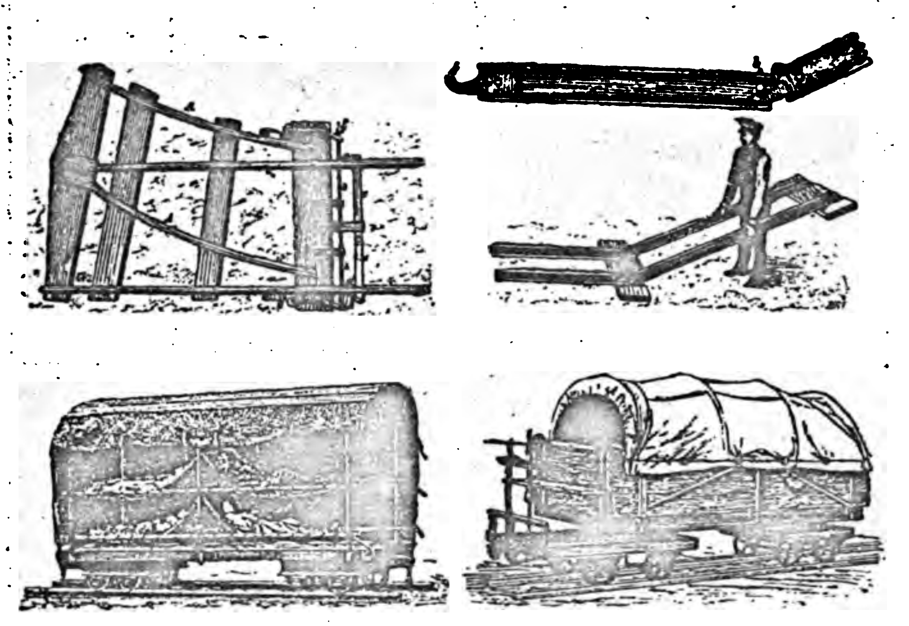
La voie est posée avec des pentes de 4 0/0 (1/25), — et même de 10 0/0 sur de courtes sections. Il est admis que, dans des conditions favorables, on peut, en 16 heures, couvrir de rails une longueur de 10 kilomètres. Le calcul démontre que, pour traîner un fardeau sur une telle voie, il ne faut que le 1/16 de la force qui serait nécessaire sur le sol ordinaire et le 1/5 de ce qu'on devrait employer sur une route empierrée. Donc là où il faudrait 30,000 chevaux sur cette dernière, on pourra se contenter de 6,000 : ce qui donne une économie de force de 24,000 chevaux.

Prix de revient des voies transportables.

On admet en outre que, sur une ligne d'opérations de 300 kilomètres, il faudra 1,800 kilomètres de rails, plus encore 200 autres pour voies de garage et de chargement — soit au total : 2,000 kilomètres de rails et 18,000 wagons — ce qui coûterait 30 millions de francs. Or, cette somme suffirait à peine pour la construction d'une route de 120 kilomètres du type ordinaire et

serait probablement insuffisante pour permettre le rétablissement d'un chemin de fer de même longueur détruit en temps de guerre — lequel du reste ne serait généralement rétabli que trop tard.

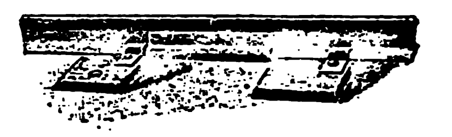
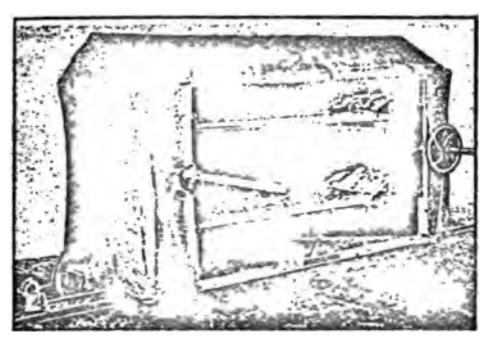
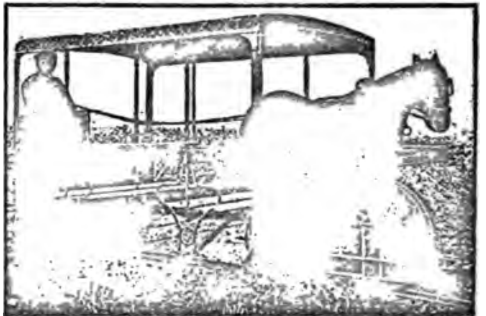
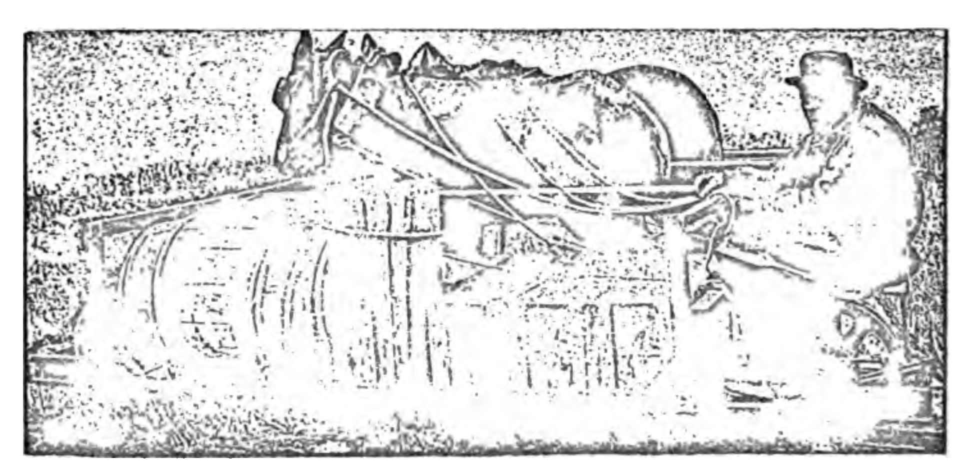
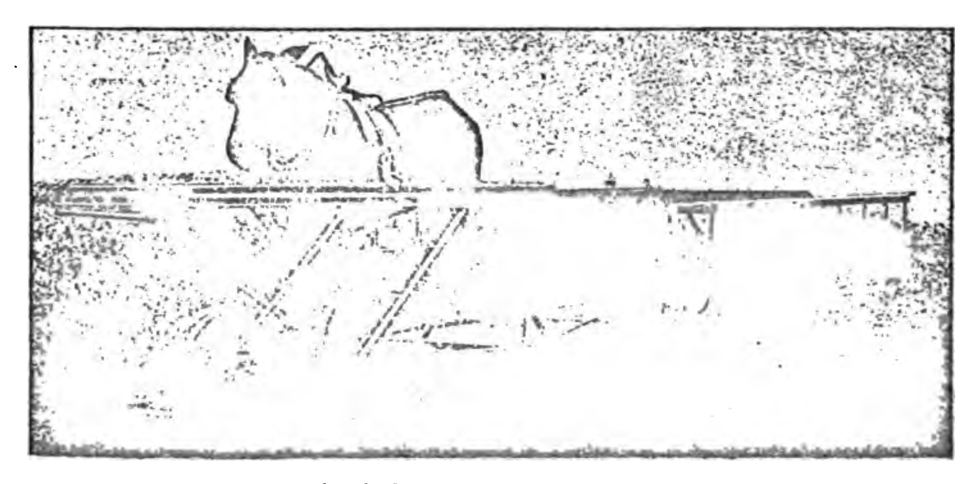
...ériences les voies portables. Les figures ci-dessous, qui représentent la voie et le matériel roulant employés en Allemagne, sont tellement claires qu'il est inutile d'y ajouter des explications.



Rails et matériel roulant d'un chemin de fer transportable.

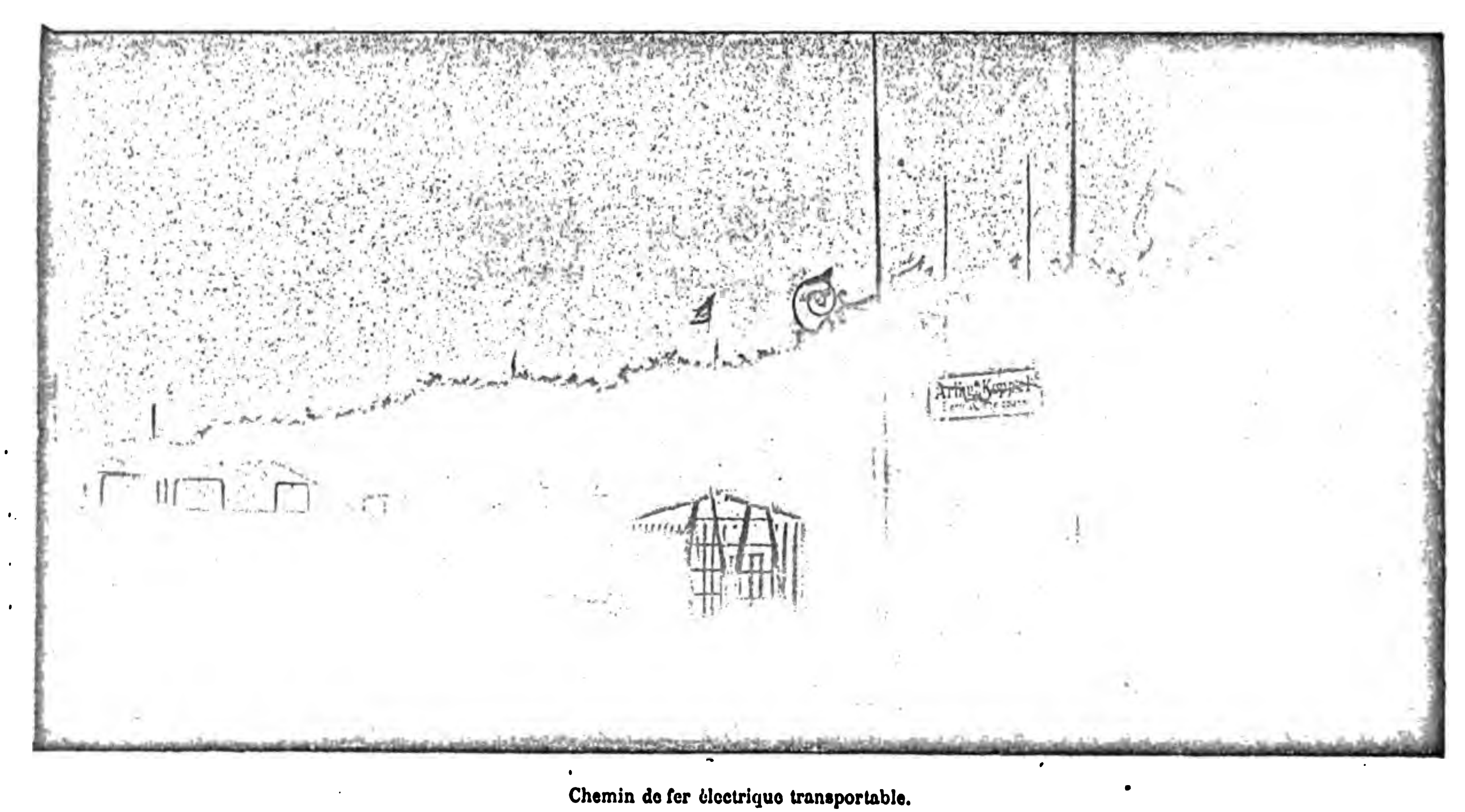
...s consacrés Autriche-...grie aux ...ins de fer ...obiles. En Autriche on a affecté, en 1887 et 1888, des crédits spéciaux se montant à 2,100,000 florins (5,250,000 francs) à l'achat du matériel, tant fixe que roulant, pour une longueur de 350 kilomètres de chemins de fer transportables.

Mais ce n'était là qu'une partie des sommes demandées pour ce service. Le total s'en montait à 3,600,000 florins (9,000,000 de francs), ce qui devait permettre de se procurer 600 kilomètres de voie transportable, avec le matériel roulant nécessaire. — Le prix est évalué à 6 florins (15 francs) le mètre courant, dont 3 pour la voie et 3 pour le matériel roulant. — Sur cette somme il a été inscrit, au budget extraordinaire de la guerre austro-hongrois de 1890, une annuité de 400,000 florins (un million de francs).

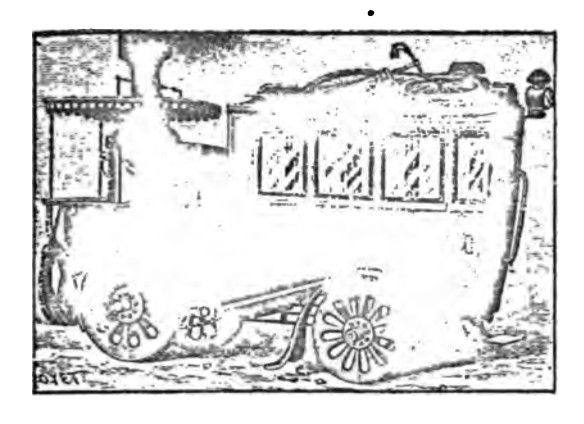
Chemins de fer monorail du système Caillet.

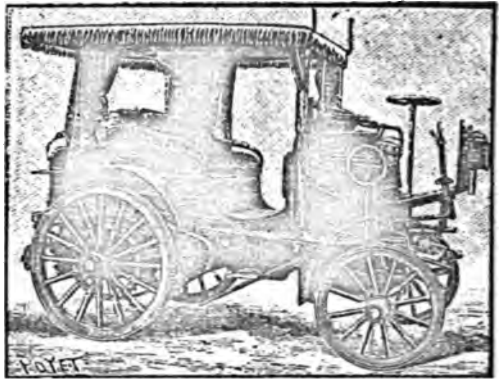
La Guerre future (p. 236, tome i.)

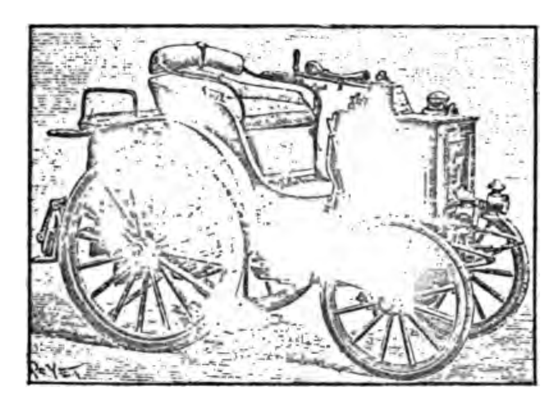


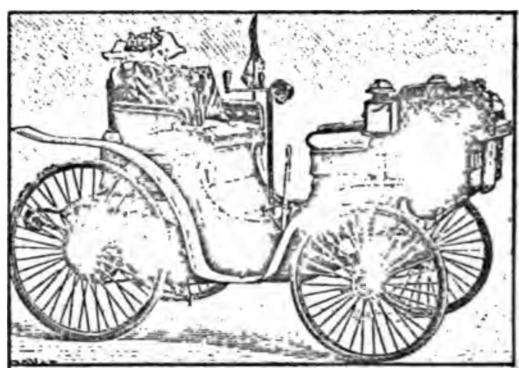
Chemin de fer électrique transportable.

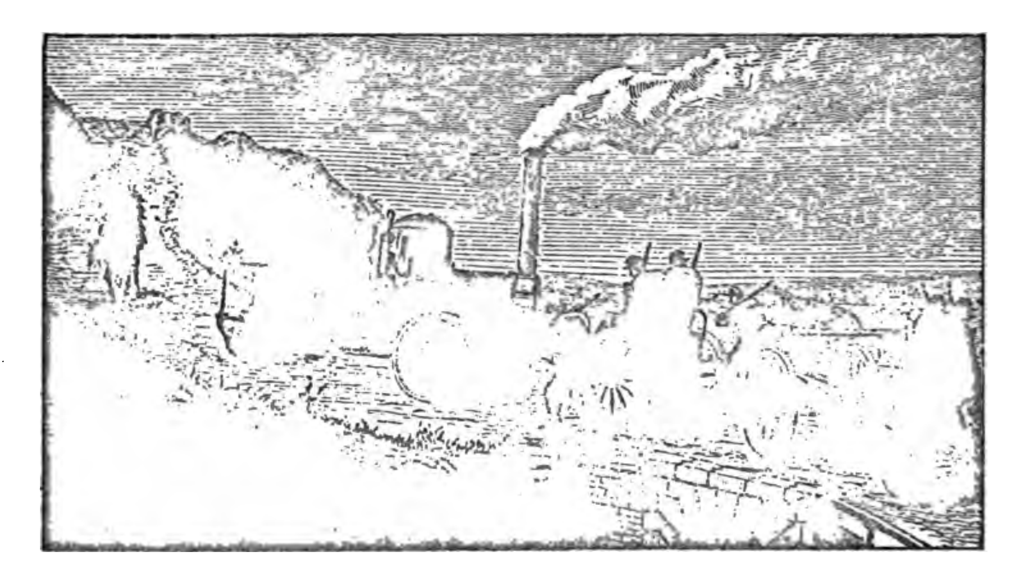
LA GUERRE FUTURE (P. 230, TOME I.)





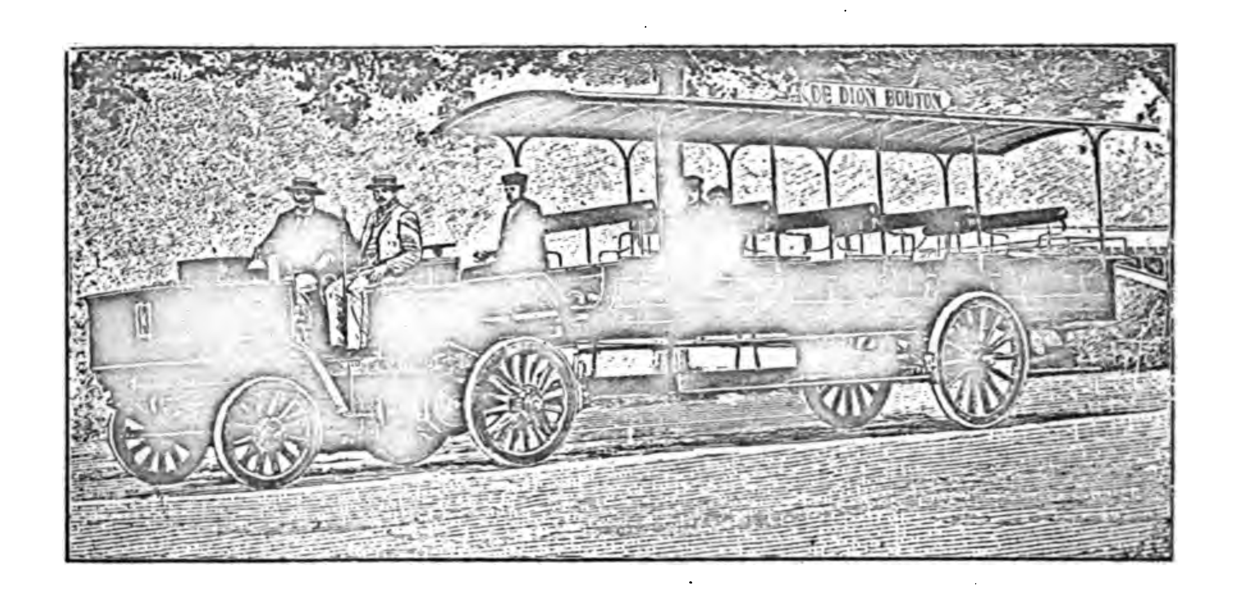


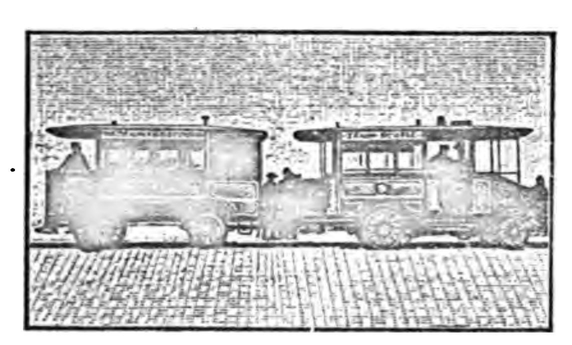


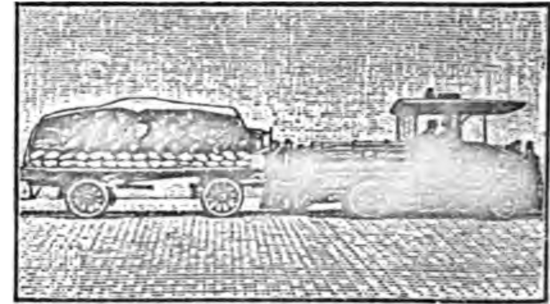


Machines routières pour le transport des passagers et des marchandises.

LA GUERRE FUTURE (P. 237, TOME I).







Machines routières pour le transport des voyageurs et des fardeaux.

5° Machines routières pour le transport des fardeaux.

Machines pour transport sur l routes ordinair

Par suite de la préoccupation des difficultés qu'entraînerait, en temps de guerre, l'approvisionnement d'armées se chiffrant par millions d'hommes, on s'est trouvé conduit à étudier la construction de machines à vapeur qui permettraient le transport de lourds fardeaux sur les routes ordinaires, c'est-à-dire sans rails.

Les derniers résultats de ces études ont prouvé que des machines routières de ce genre peuvent traîner, sur une route unie, 10 fourgons — dont l'attelage normal serait de 4 chevaux — et, sur les mauvaises routes, à peu près la moitié autant : l'avantage de ces machines consistant d'ailleurs non seulement dans leur puissance de traction, mais dans leur faculté de marcher jour et nuit sans prendre de repos.

Utilisation multiple des machines routières.

Ces machines sont maintenant tellement perfectionnées qu'on peut s'en servir sur les plus mauvaises routes, sur le sable, la neige et la glace, et même, quand on les conduit habilement, sur le terrain le plus inégal. Elles peuvent rendre d'utiles services dans les places fortes, pour les travaux d'armement et de désarmement, ainsi que dans les sièges, pour le transport des grosses pièces d'artillerie et de leurs projectiles, comme enfin pour celui des approvisionnements de toute espèce.

Pour faciliter leur chargement et leur déchargement aux stations de chemins de fer, ces machines routières sont munies d'une grue à leur extrémité antérieure.

Possibilité d'employer aussi les machines routières comme locomobiles et locomotives.

De plus elles ont encore l'avantage de pouvoir être employées comme locomobiles pour différentes sortes de travaux mécaniques. Aujourd'hui on en construit même quelques-unes de façon telle qu'après enlèvement des bandages des roues on puisse les employer comme locomotives sur des voies ferrées.

En Allemagne, on a fait l'expérience de la transformation d'une locomotive du système Boller, en une machine routière qui, sur une route ordinaire, a effectué le transport de 5 canons de 15 centimètres montés sur des trucks ainsi que leurs affûts ; l'expérience a parfaitement réussi.

Machines routières en Angleterre, en France et en Russie.

En Angleterre on se sert de machines du système Eveling-Porter. En France elles sont pourvues d'appareils électriques pour éclairer leur route.

En Russie on a également essayé deux machines de ce genre, dès l'années 1876, l'une du système Eveling-Porter, l'autre du système Fowler. On les éprouva sur les routes ordinaires aux manœuvres de Krasnoïé-Sélo, et plus spécialement encore au camp d'Oust-Ijora. Elles durent monter des pentes très raides, circuler sur les routes les plus mauvaises et exécuter différentes évolutions, chacune traînant une batterie d'artillerie.

Dans l'hiver 1876-77, le gouvernement russe fit l'acquisition de 12 machines routières, dont 6 du système Eveling-Porter, 3 Kleiton, une Fowler et 2 du système Molzen (de Briansk).

On forma, de ces douze machines, un parc placé sous la direction d'un officier supérieur et d'un lieutenant son adjoint. A ce parc était attaché un petit atelier pour les réparations, qui consistait en 2 forges de campagne avec chacune 3 ouvriers serruriers pourvus des instruments nécessaires.

essais
nce.

La technique, toujours en travail, s'occupe activement aujourd'hui du perfectionnement des locomotives routières. Dans le concours institué en 1894, et auquel prirent part 23 inventeurs, il fut établi que 15 des concurrents étaient arrivés à Rouen avec une vitesse réelle de plus de 12 kil. 4 à l'heure. Le concours prouva en outre que les moteurs à vapeur étaient notablement inférieurs à ceux à gazoline. La voiture à gazoline est désormais d'un emploi pratique et ses organes se perfectionnent chaque jour. Grâce à l'expérience acquise, les inconvénients disparaissent et les difficultés s'aplanissent; les machines se simplifient et la voiture à pétrole approche rapidement de la perfection qu'elle est susceptible d'atteindre (1).

VI. Conclusions.

ement
gins
s rendra
e plus
tive.

L'étude des engins auxiliaires, que les armées emploieront sur le terrain des opérations militaires nous conduit encore aux conclusions déjà déduites des chapitres précédents. Jamais les diverses puissances ne se sont préparées à la guerre aussi complètement qu'aujourd'hui; jamais on n'a créé une telle quantité d'engins ayant pour objet de causer à l'ennemi des pertes en hommes et en richesse. Partout on fait des préparatifs du même genre; ce qui maintient l'équilibre entre eux. De sorte qu'il n'en ressort de supériorité pour personne et que la puissance destructive de la guerre augmente uniformément partout.

re est
un art
ifficiles.

Toutefois il va de soi que celui-là aura un avantage marqué qui disposera d'un plus grand nombre de forces intelligentes. La guerre a cessé d'être un simple duel de deux armées, exécuté uniquement avec des forces physiques. Actuellement c'est un art, dans le vrai sens du mot, un art difficile et complexe qui ne peut se passer de l'aide de la science. Il faut que les armées arrivent sur le champ de bataille pourvues de tous les perfectionnements techniques. Mais celui-là des deux adversaires aura l'avantage qui saura employer tous ces nouveaux engins de combat de la façon la plus rationnelle.

---

(1) Figuier, *L'Année scientifique et industrielle*, 1895.

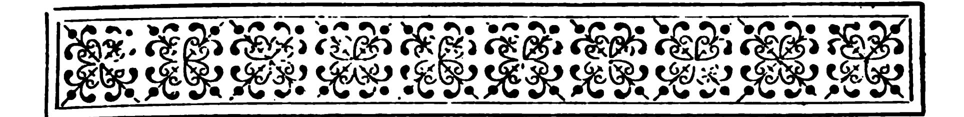
Par tous pays l'intelligence humaine travaille sans relâche à des inventions susceptibles de permettre l'utilisation de toutes les forces naturelles, de toutes les facultés de l'homme et des animaux, de toutes les propriétés des végétaux et des métaux, pour augmenter la puissance de l'action militaire. Malheur à qui ne sera pas en état de suivre les progrès de l'art de la guerre ! — A moins donc que les circonstances politiques actuelles ne se modifient du tout au tout.

Ajoutez à cela qu'on n'aura plus seulement à craindre les projectiles que pourra vous envoyer de loin un invisible ennemi, mais qu'il faudra redouter aussi le danger venant de ces régions de l'air vers lesquelles on élevait jadis ses regards avec calme et espérance. Même de ce côté, pourront vous menacer les armes destructrices de l'adversaire ! Quels nerfs ne faudra-t-il pas pour pouvoir, après les fatigues du jour, supporter encore les alarmes de la nuit ? Et quel sera le résultat final, pour les peuples, de tous ces efforts, de toutes ces peines ? C'est là bien certainement une des questions les plus graves que puisse se poser l'humanité. Aura-t-on les nerfs assez forts ?

III

Boucliers et Cuirasses

III



Boucliers et Cuirasses opposés aux effets des balles ennemies.

L'augmentation de la puissance du feu de mousqueterie a ramené au premier plan la question de l'invention d'engins protecteurs.

Recherche d'engins protecteurs contre la mousqueterie ennemie.

Dans quelques armées on a fait des expériences sur des boucliers mobiles, dont on voulait munir les troupes assaillantes pour les protéger contre les balles ennemies. Ces boucliers, les soldats eux-mêmes devaient les porter ou les rouler devant eux.

On a fait aussi des essais avec des cuirasses, fabriquées au moyen de certaines substances qui devaient être impénétrables aux balles. On voulut alors en revêtir les soldats.

Mais aucun de ces essais n'a donné, comme nous le montrerons tout à l'heure, de résultats satisfaisants.

I. Boucliers.

Aussitôt après l'adoption du fusil Chassepot par l'armée française, beaucoup d'écrivains militaires commencèrent à soutenir que la nouvelle arme rendait impossible toute attaque de front et que le terrain battu par le feu de mousqueterie était devenu infranchissable. Dès lors on commença d'imaginer et d'essayer différents moyens de protéger les troupes assaillantes contre les balles de l'ennemi.

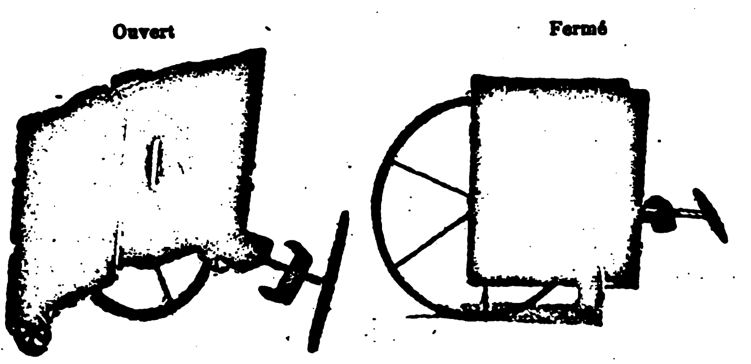
Abris métalliques du système Ganniers.

En 1869, le capitaine Ganniers proposa d'établir des boucliers métalliques comme abris devant les lignes de l'attaque (1).

(1) Arthur de Ganniers, *La Tactique de demain. — Cuirasses pare-balles et boucliers.*

Pare-balles.

Presque en même temps on vit éclore le projet d'un écran pare-balles. Le dessin ci-dessous montre comment il était disposé :



Écran pare-balles de Clermont-Ferrand.

Disposition de l'écran pare-balles de Clermont-Ferrand

Cet écran consistait en deux boucliers métalliques de 1 mètre de haut et de 0m50 de large, fixés à l'essieu d'une roue de 1m10 de diamètre et maintenus ainsi à 0m30 au-dessus du sol. Chaque écran devait couvrir 8 soldats disposés sur 4 files.

Tout d'abord on professait dans les cercles d'officiers un certain mépris pour cette invention qu'on qualifiait « d'emplâtre pour les vieilles femmes ». Pourtant l'expérience des guerres de 1870 et 1877 engagea les autorités militaires à s'occuper plus sérieusement de l'idée d'un abri artificiel. En 1880, le capitaine danois Hollstein conçut le projet d'un nouveau genre de bouclier pare-balles, de 2 mètres de haut sur 1 mètre de large, qui se composait de deux plaques métalliques. Un abri de cette sorte devait naturellement être assez épais et par suite lourd. L'emploi de ce bouclier sur le champ de bataille semblait donc difficile, puisque son épaisseur ne pouvait pas être inférieure à 6 millimètres, sans même pourtant qu'il offrît un abri vraiment sûr. Mais la séparation qu'on imagina de faire de cette épaisseur métallique en deux plaques distinctes produisit ce résultat que la balle, après avoir traversé la première plaque, avait tellement perdu de sa force qu'elle ne pouvait plus traverser la seconde. Des expériences exécutées avec un fusil de 11 millimètres confirmèrent pleinement cette conclusion.

Pare-balles du système Hollstein.

Emploi de boucliers transportables en Danemark.

Il semble que l'invention du capitaine Hollstein n'ait pas disparu sans laisser de traces. En 1882, le gouvernement danois consacra 75,000 couronnes à l'exécution d'expériences et à l'achat de boucliers transportables pour les soldats. Depuis lors, la puissance des projectiles s'est accrue. Néanmoins, au budget de 1893-1894, un crédit extraordinaire de 25,000 couronnes a encore été inscrit pour le même objet, avec cette explication : que le gouvernement danois appréciait l'invention d'Hollstein et avait com-

mandé des boucliers de ce genre, mais que, provisoirement, ces engins ne seraient employés qu'en petit nombre dans l'armée danoise (1).

Cette même idée fut reprise en France par le lieutenant-colonel Gœpp, ancien officier de zouaves, puis par M. Lebrun qui, dans le *Spectateur Militaire*, a écrit un grand nombre d'articles pour la soutenir et la faire prévaloir. L'engin proposé par ce dernier consisterait en une double plaque d'acier, ou d'autre métal aussi léger et aussi résistant que possible ; le tout ayant 2 mètres de haut sur 1 mètre de large et une épaisseur totale — y compris l'intervalle entre les deux plaques — de 4 à 5 centimètres. Le poids du bouclier tout entier, au dire de l'auteur, ne dépasserait pas 40 kilogrammes. Ces engins n'ont d'ailleurs jamais été expérimentés, ni même construits. **Système Gœpp et Lebrun.**

Dans l'armée autrichienne on a constitué, pour l'étude de cette question, une commission qui, jusqu'à présent, ne s'est pas montrée favorable à l'invention nouvelle. Le fantassin, libre de ses mouvements, peut utiliser beaucoup d'abris naturels formés par les inégalités du sol. Il peut se coucher, ramper, se cacher derrière les arbres, dans les fossés, etc.; tandis que tout cela devient impossible au tirailleur obligé de porter devant lui un grand bouclier. **Doutes émis dans les cercles militaires autrichiens sur les avantages des boucliers.**

Actuellement, à ce qu'il semble, il n'y a guère, outre l'armée danoise, que l'armée belge où l'on ait adopté des boucliers de ce genre et où l'on n'ait pas encore abandonné l'espoir d'organiser des abris transportables pour se protéger contre les balles.

Dans les autres armées, on a complètement renoncé à l'idée de résoudre le problème, à cause des inconvénients qu'entraînerait l'usage de ces boucliers, attendu qu'ils entraveraient les mouvements des soldats sans même opposer une résistance suffisante aux balles qui viendraient à les atteindre. De plus, on ne doit pas oublier que les boucliers ainsi promenés offriraient un but excellent à l'artillerie ennemie, dont ils ne pourraient naturellement pas arrêter les projectiles. **Les boucliers offrent un but à l'artillerie.**

En Allemagne on ne montre aucune confiance dans ces abris mobiles et on ne croit pas à leur utilité dans le combat. Dans ses *Militärische Jahresberichte*, Löbell se prononce ouvertement dans ce sens : « Notre avis, écrit-il, est que nous devons souhaiter de trouver ces engins employés par nos ennemis. » **En Allemagne on n'a pas confiance dans les boucliers.**

Pourtant qui sait si finalement, dans la guerre future, nous ne verrons pas réellement des soldats marcher au combat cuirassés comme les chevaliers du moyen âge ?

---

(1) *Militär Zeitung*, numéro du 7 février 1894.

II. Cuirasses.

Recherche d'une étoffe impénétrable aux balles.

L'invention d'étoffes impénétrables aux balles n'a pas encore été réalisée. Mais comme la question est très importante, il faut au moins, quoique brièvement, l'élucider ici.

L'idée n'est pas nouvelle, qu'il serait possible de trouver une étoffe possédant, avec une légèreté relative, la propriété d'être impénétrable aux balles. On sait que le maréchal de Saxe jugeait bon de porter à cet effet un costume de cuir macéré dans du vinaigre. Sous la Restauration, le maréchal Soult fit faire des cuirasses métalliques garnies d'une matelassure de feutre et d'amiante et, pendant le règne de Louis-Philippe, il en présenta différents modèles.

Il a ut compter aussi, parmi les projets de ce genre, les propositions mises en avant par quelques inventeurs, tels que Perucice, Duvernais, Robert, etc., pour revêtir les soldats de corsets à l'épreuve de la balle.

Quoique ces inventions fussent capables d'assurer une certaine protection contre les fusils de ce temps-là, elles ne rencontrèrent aucune faveur dans les cercles militaires. Mais les fusils perfectionnés actuels rendent encore bien plus difficile la tâche des inventeurs, et cependant ces nouvelles armes ont en même temps augmenté le besoin d'un abri protecteur. D'où ce redoublement d'efforts, qu'on peut constater aujourd'hui, pour combiner une cuirasse qui soit à l'épreuve des balles.

Cuirasse autrichienne de Scarn.

En 1887, on crut en Autriche cette question résolue par l'invention de l'ingénieur Carl Scarn, qui consistait en une matelassure-cuirasse. Et de fait, cet engin arrêtait les balles du fusil de 11 millimètres. Mais il se trouva qu'une balle de la carabine Mannlicher, adoptée au lieu et place de l'ancien fusil Mauser, traversait facilement le matelas Scarn, même à une distance de 500 mètres.

La cuirasse Dowe.

Bientôt après le bruit se répandit en Europe, qu'on avait fabriqué en Allemagne une étoffe que la balle du fusil Lebel ne pouvait pas traverser. Et naturellement la nouvelle d'une invention semblable devait faire sensation. Comment d'ailleurs ne se fût-on pas étonné d'apprendre qu'il existait un uniforme à l'épreuve des balles, et qu'il consistait, disait-on, en un morceau d'étoffe ne pesant pas plus de 6 livres — en réalité il pesait trois fois plus, — et constituant une cuirasse aussi pleinement à l'épreuve des balles qu'un bouclier de fer de 12 millimètres d'épaisseur!

Mais, de notre temps surtout, on a appris à croire aux miracles réalisés par la science. Et comparativement aux merveilles que nous a montrées l'emploi de la vapeur et de l'électricité, il n'eût pas été surprenant qu'on eût inventé un costume de ce genre, qui, disait-on, faisait ricocher les balles

des fusils de petit calibre, ou dans lequel elles demeuraient implantées sans avoir la force de le traverser.

L'inventeur de cette étoffe était Henri Dowe, petit tailleur de Mannheim, né en Westphalie. Quoiqu'en réalité les balles traversassent les cuirasses qu'il en fabriquait pour revêtir des mannequins, elles n'en sortaient pourtant que tout aplaties. Expériences faites sur la cuirasse Dowe

Après divers perfectionnements de cette invention, Dowe présenta un uniforme de soldat complété par une de ses cuirasses, sur laquelle on fit à Refferthal la série d'expériences suivantes :

Une compagnie de tireurs, composée de sous-officiers, tira sur un mannequin qu'on avait revêtu de la cuirasse Dowe, d'abord à une distance de 400 mètres, puis à une de 200 mètres.

Après plusieurs tirs on obtint le résultat suivant :

1° Les balles d'un fusil Mannlicher, tirées à 400 mètres, restaient fichées dans la cuirasse après avoir perdu leur forme primitive ;

2° Les mêmes balles, tirées à 200 mètres, déterminaient sur la face intérieure de la cuirasse un renflement de 2 millimètres de saillie.

Ces résultats surpassaient toute attente et firent croire qu'on pouvait espérer un nouveau perfectionnement de la cuirasse.

Dans l'espoir de gros bénéfices, l'industrie tourna son attention vers l'invention de Dowe et la maison Wolmann de Berlin la lui acheta un prix très élevé.

Une question bien naturelle est de savoir où réside la force de résistance que la matière de la cuirasse oppose, avec un certain succès, à la marche de la balle. Et tout d'abord on savait seulement que cette matière était une sorte de feutre de 3 centimètres d'épaisseur et dont un mètre carré ne pesait pas plus de 3 kilogrammes.

Mais les espérances conçues au début ne se réalisèrent point complètement, parait-il.

A Berlin, Dowe avait exposé publiquement la cuirasse qu'il avait inventée. La figure ci-après la représente telle que l'inventeur lui-même la fit voir.

La cuirasse avait une épaisseur, non pas de 3, mais de 5 centimètres ; elle était couverte de pluche et ne ressemblait pas mal à un oreiller. La figure la montre sous la forme qu'elle avait prise après les expériences de tir. Elle était suspendue dans une sorte d'armoire en bois, ouverte par devant, et recouverte d'une enveloppe de toile qui avait pour but de faire ressortir la marque des balles qui l'avaient atteinte.

La paroi postérieure de l'armoire était fermée, de façon qu'on pût voir que les balles qui avaient frappé la cuirasse n'avaient laissé aucune trace sur l'emplacement qu'elle protégeait.

Représentation de la cuirasse Dowe.

Les grands trous de la cuirasse qu'on voit sur la figure avaient été produits par des balles de plomb ordinaires; tandis que les petits trous, aux bords déchiquetés qui semblent rongés par les mites, étaient ceux des balles du plus récent fusil de petit calibre d'alors, — celui du modèle 1888.

Sur le fond de l'armoire, au-dessous de la cuirasse, on voit quelques balles qui en ont été retirées. L'engin exposé tournait d'ailleurs lentement sur lui-même afin qu'on pût le contempler sous toutes ses faces. Son épaisseur était, comme on l'a dit plus haut, de 5 centimètres; et l'inventeur expliquait qu'il n'avait point destiné cette cuirasse à l'équipement des soldats, comme on le croyait à tort, mais qu'il la considérait seulement comme susceptible d'abriter un tireur couché.

Expériences de tir faites par les autorités militaires.

A Berlin, on fit faire, en avril 1894, des expériences de tir sur la cuirasse Dowe, en présence d'environ 25 officiers de l'artillerie, du génie et de l'état-major. On disposa sur une table, dans une position oblique, la cuirasse appuyée contre un bloc de chêne, de façon que sa surface fît un angle obtus avec celle de la table.

On voulait, en opérant ainsi, savoir si les balles resteraient fichées dans la cuirasse ou rebondiraient contre elle, sous le même angle.

Quatorze coups furent tirés à dix pas. Les balles frappèrent différents points, et quelques-unes atteignirent les bords de la cuirasse. Elles restèrent dans celle-ci, sans laisser la moindre trace sur sa surface intérieure (1).

Cuirasse Dowe.

Comment Dowe s'exprima au sujet de sa cuirasse.

Dans une brochure parue vers la même époque (2), Dowe lui-même précise, de la manière suivante, l'utilité que sa cuirasse peut avoir :

(1) *Allgemeine Militär Zeitung.* — 28 avril 1894.
(2) Dowe, *Mein schussicherer Panzer* (Ma cuirasse à l'épreuve), 1894.

« Mon opinion primitive, — d'après laquelle la cuirasse devait servir à protéger contre les balles le soldat qui l'aurait portée sur sa poitrine, — ne me paraît pas répondre au but qu'on doit poursuivre, attendu que dans les guerres futures nous ne tirerons généralement pas debout. Nous avancerons bien plutôt en rampant sur le sol comme les Indiens.

« Dans ces conditions le soldat qui se trouve derrière un abri n'expose au feu de mousqueterie que sa tête. Et encore peut-il la cacher aussi dans un buisson. A ce point de vue, et comme vêtement à l'épreuve des balles, la cuirasse n'est donc pas nécessaire.

« Mais les hommes compétents professent assez généralement cette opinion, qu'avec l'étoffe de ma cuirasse il serait possible de confectionner des sortes de bandes transportables que les troupes porteraient avec elles et qui pourraient remplacer, pour l'infanterie, les abris formés de terre rejetée devant soi. L'avantage de tels abris cuirassés sur les autres consiste en ce qu'on peut les établir plus promptement et qu'en outre ils sont impénétrables aux balles. »

Pourtant la cuirasse Dowe pourrait également, d'après l'inventeur, servir pour la cavalerie, — son poids étant insignifiant pour un cheval, — et aussi pour abriter les canons. Car avec la portée des nouveaux fusils d'infanterie, qui peuvent atteindre, dans beaucoup de cas, jusqu'à des distances où l'artillerie se met en batterie, un bouclier-cuirasse placé au-dessus du canon serait d'une grande utilité pour les servants des pièces. Grâce à lui, les batteries pourraient tirer aux petites ou aux moyennes distances, sans avoir à craindre la mousqueterie.

Enfin, toujours d'après l'inventeur, la cuirasse Dowe rendrait de grands services au personnel du corps de santé, employé à soigner les blessés pendant le combat ou à les transporter en arrière.

Et Dowe termine son mémoire en disant que sa cuirasse serait d'un emploi d'autant plus pratique, qu'il est parvenu à en abaisser le poids de 8 à 6 kilogrammes et qu'en la confectionnant à la machine, on pourra probablement ramener ce poids jusqu'à 5 kilogrammes sans diminuer la résistance de l'engin. De même la fabrication en grand permettra de réduire jusqu'à 12 francs tout au plus le prix de revient qui, au détail, s'élève encore à 17 fr. 50.

Expériences faites en Angleterre.

Dowe s'est également rendu en Angleterre pour y recommencer ses expériences, d'abord devant le duc de Cambridge, puis en public, au théâtre de l'Alhambra. On se servit alors du fusil de guerre Lee-Martini, tirant des balles à chemise de nickel avec poudre sans fumée — arme dont la puissance était telle que d'un seul coup on traversait un arbre.

On suspendait devant une glace un petit coussin d'environ 10 centimètres d'épaisseur, assez semblable à un plastron d'escrime. C'était la

fameuse cuirasse Dowe. Trois coups étaient tirés. Les balles restaient dans la cuirasse.

Enfin Dowe bouclait son plastron sur lui-même, puis s'asseyant les jambes croisées, — à la manière des tailleurs, — et les mains derrière le dos, il faisait, sans sourciller, tirer trois coups contre sa personne.

Il retirait alors la cuirasse et montrait que les balles y étaient restées.

Suppositions mises sur la composition de la cuirasse Dowe.

Quant à la composition du feutre dont la cuirasse est formée, on n'a pu faire là-dessus, jusqu'à présent, que des suppositions. On a parlé de bourre de soie, de ciment, placé entre deux réseaux de fils d'acier ou d'aluminium ; mais, en réalité, on ne sait rien à ce sujet.

Pourtant le secret ne saurait demeurer toujours impénétrable. Car avec les moyens de recherche dont on dispose actuellement les secrets industriels ne peuvent pas se garder bien longtemps.

Dowe a d'ailleurs déjà trouvé un concurrent dans M. Loris. Celui-ci était un tireur américain bien connu qui présentait aussi une cuirasse à l'épreuve des balles. MM. Gastine-Reinette et Guinard se servirent de leurs meilleures carabines et ne purent cependant point traverser son engin, — pas même avec des balles tirées d'un fusil de guerre à vitesse initiale de 610 à 630 mètres par seconde.

On employa notamment le Lee-Metford de 7 $^{m}/_{m}$ 7 qui, à 100 mètres, traverse un bloc de sapin de $0^{m}82$ d'épaisseur, et à 10 mètres, un bloc de $0^{m}97$. A ces distances, la cuirasse Loris ne fut pas traversée.

Mieux encore : le résultat fut le même en se servant d'une balle de petit calibre de 6 $^{m}/_{m}$ 5, à vitesse initiale de 850 mètres, qui traverse un bloc de bois de $1^{m}70$ d'épaisseur.

Ce qui semble particulièrement intéressant, c'est que la force de la balle se perd dans la cuirasse ; l'effet du coup est paralysé, la chaleur développée diminue et la forme de la balle reste presque sans changement.

Le poids de cette cuirasse, aussi, est remarquable : 4 kilog. 5.

La cuirasse Loris semble constituée exclusivement au moyen de tissus comprimés.

Ajoutons toutefois que le commandant français Daudeteau a exécuté à Vannes, avec un fusil de son invention, des expériences au cours desquelles il a percé la cuirasse Loris (1).

L'emploi pratique de ces cuirasses est invraisemblable.

Il est d'ailleurs facile de prévoir que, si jamais une cuirasse se montrait vraiment impénétrable, des habits seraient confectionnés immédiatement d'après ce système ; mais que bientôt après quelque nouvelle découverte

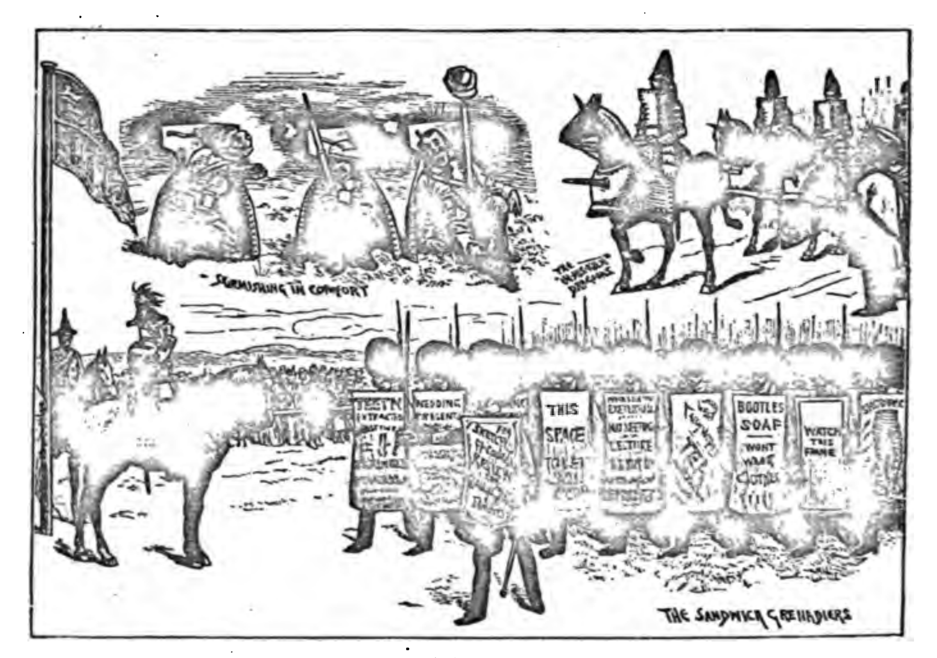
(1) *L'Année scientifique et industrielle*, par Figuier, 1895.

de la chimie, sous forme d'une poudre plus puissante, enlèverait toute utilité à cet engin.

De notre temps les faits de ce genre ne sont pas rares. C'est ce qui s'est produit pour l'invention de Searn qui ne parvint pas à perfectionner son bouclier au point d'arrêter les balles du nouveau fusil de 7 millimètres.

Si même les inventions de Dowe et de Loris trouvaient réellement un emploi pratique, ce dont on peut douter, l'utilité militaire des boucliers portés par les soldats est très problématique, ne fût-ce qu'en raison du but qu'ils offriraient aux coups de l'artillerie. Selon toute probabilité, ce n'est là qu'une de ces inventions sans portée, comme notre temps en a vu beaucoup.

Caricature sur les cuirasses



Caricature sur l'emploi des cuirasses en campagne.

Qui aurait pu prévoir, il y a 50 ans, que vers la fin du XIXe siècle, la cuirasse deviendrait tout d'un coup le but des recherches d'une foule d'inventeurs, et que des gens sérieux auraient à penser, à parler et à écrire sur ce vieux souvenir de l'antiquité, remisé depuis longtemps et pour toujours au grenier de l'histoire ?

Mais il ne manque pas non plus d'écrivains qui tournent en ridicule toute cette question des cuirasses.

Ainsi l'on a, entre autres choses, publié à ce sujet, la caricature ci-dessus de Crawford Mac Fall.

En résumé, il est curieux de constater que si l'invention de la poudre a rendu inutiles les boucliers, armures, etc., ses perfectionnements ultérieurs ont ramené à l'esprit cette ancienne idée, d'opposer au tir des armes à feu, la protection d'une cuirasse.

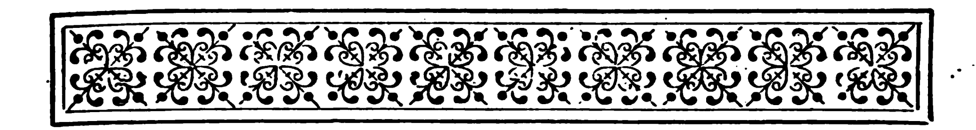
Pourtant, il est facile de comprendre qu'une pareille combinaison diminuerait trop la mobilité des troupes, et que les soldats deviendraient alors une cible tellement commode pour l'artillerie qu'ils seraient plus rapidement encore anéantis par celle-ci que par le feu de l'infanterie auquel ils prétendraient se soustraire.

IV

Abris et Retranchements

IV

Avis et Renseignements



Abris formés par les retranchements et les fortifications de campagne.

Ce n'est pas seulement par l'emploi d'un fusil plus parfait, de poudre sans fumée et de différents moyens auxiliaires, que la guerre future se différenciera des guerres d'autrefois. C'est aussi par le rôle qu'y joueront les abris formés de terre remuée, dont l'emploi est imposé par les progrès réalisés dans la technique des canons et des fusils. **Rôle de la défensive dans la guerre future.**

Cependant tout le monde s'accorde à déclarer que, malgré ces progrès de l'armement, qui rendront l'attaque plus difficile, l'offensive n'en gardera pas moins son importance à la guerre. Que l'on consulte n'importe quel règlement — russe, allemand, autrichien, italien, — partout on voit recommander de développer chez les troupes l'esprit d'initiative et d'offensive.

Mais l'accord n'est pas moindre sur ce point que, même avec des forces considérablement supérieures, il ne sera pas facile de déloger un adversaire établi derrière des épaulements en terre régulièrement construits, pour peu que l'armement, l'intelligence et le courage soient égaux de part et d'autre. **Avantages des abris en terre.**

C'est ce dont quelques chiffres nous convaincront aisément. **Expériences de tir avec les fusils.**

En établissant des lignes de tirailleurs représentées par des cibles isolées, éloignées l'une de l'autre d'un pas, compté de centre à centre, et en faisant tirer sur ce dispositif 100 coups de fusil, on a obtenu les résultats suivants (1) :

Distance	Tireurs debout (cibles)	Cibles représentant des têtes
300 mètres	28	4
800 —	10	1,4
1200 —	6	0,75
2000 —	2,6	0,25

(1) Général Rohne, *Beurteilung der Wirkung beim gefechtsmässigen Schiessen* (Appréciation de l'effet des tirs de combat).— *Militär Wochenblatt*, 1895.

Tir à shrapnells.

Quant au tir à shrapnells, voici les résultats moyens, par coup, auxquels on peut s'attendre :

	Distances en mètres:				
	500	1000	1500	2000	2500
Contre des tireurs debout . .	7,4	6,5	5,9	7,7	6,9
Contre des cibles-têtes. . . .	0,9	0,8	0,7	1,0	0,8

Difficultés de l'attaque de front.

On a d'ailleurs beaucoup écrit sur la question de savoir si, d'une façon générale, l'attaque de front est encore possible. Et quelques auteurs ont même exprimé l'opinion que la guerre future consisterait en une série de combats livrés pour s'emparer d'une innombrable quantité de positions fortifiées.

I. Les différentes sortes de fortifications.

Abris en terre.

L'efficacité des retranchements en terre est depuis longtemps connue. Le fameux Totleben, en particulier, fit voir, dans la défense de Sébastopol, quelle grande résistance les remparts en terre pouvaient opposer au feu de l'artillerie. La figure de la planche ci-contre nous montre l'importance du rôle que la pelle et la pioche ont joué dans l'attaque et la défense de cette place (1).

Depuis cette époque les abris en terre ont été remis en honneur. Mais l'utilité de légers retranchements de campagne, pour se protéger contre le feu de l'infanterie, fut encore plus nettement reconnue pendant la guerre de sécession américaine, où l'on commença à se servir de fusils à tir rapide, quoique de calibres encore gros et de systèmes très peu parfaits.

Abris en terre pendant la guerre de sécession américaine.

Alors on vit les troupes se couvrir par des parapets de 35 à 50 centimètres de hauteur, courant parfois sur une longueur de plus d'un kilomètre, bien que les hommes n'eussent à leur disposition aucun outil de pionnier. On creusait la terre avec des sabres, des baïonnettes, des marmites ou même directement avec les mains. Nous allons citer ici un des plus intéressants exemples de ce genre d'opérations d'après la description qu'en a donnée le général Longstreet (2).

Quand Mac-Clellan marcha sur Richmond à la tête de l'armée du Nord, forte de 110,000 hommes, il ne se trouva, pour lui barrer la route à

(1) *The Crime war* (La guerre de Crimée).

(2) *Das Gefecht im Beginn des Secessions Krieges* (Le combat au commencement de la guerre de sécession). V. Scheibert (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*).

Williamborg, qu'une division de l'armée du Sud, commandée par le général Magruder et dont l'effectif était de 10,000 hommes seulement. Magruder se retrancha rapidement ; et comme il ne disposait que d'une artillerie peu nombreuse, il se contenta de placer, dans une foule d'embrasures, de simples troncs d'arbres qui devaient figurer des canons.

Néanmoins Mac-Clellan, craignant d'éprouver de fortes pertes, ne put se décider à attaquer ces retranchements.

Dans l'intervalle le célèbre chef de l'armée du Sud, le général Lee, qui commandait les troupes de la Virginie, fortifia Richmond et fit donner à Magruder l'ordre d'abandonner la position de Williamborg et de se retirer sur la capitale. Longstreet fut alors chargé de couvrir la retraite ; il tint une journée entière contre les forces qui l'attaquèrent dans les retranchements en question et se retira ensuite lui-même sans éprouver de pertes.

Abris en terre dans les guerres de 1866 et de 1870-71.

Après la guerre de la sécession américaine on commença d'employer également les abris en terre dans les guerres européennes. C'est à ces abris qu'eurent recours, en 1866, les Autrichiens armés de fusils à chargement par la bouche, tandis que les Prussiens avaient des armes à chargement par la culasse.

Plus tard ces mêmes abris furent employés, aussi bien par les Allemands que par les Français, pendant la guerre de 1870-71, pour repousser les attaques de front.

Depuis lors on s'est encore plus complètement convaincu des grands avantages qu'ils assurent, non seulement contre le feu de mousqueterie, mais contre celui d'artillerie.

Les abris en terre dans la guerre future.

Et maintenant que l'art militaire doit, en ce qui concerne les retranchements en terre, se baser sur les enseignements fournis par la guerre de 1877-78, lors de la défense de Plewna, on peut considérer comme très probable, qu'en rase campagne aussi, même en face du plus rapide déploiement des forces assaillantes, le parti obligé de se tenir sur la défensive établira des retranchements légers. De sorte que l'emploi de ceux-ci sur le champ de bataille ne sera plus une exception, mais au contraire une pratique tout à fait habituelle aux troupes attendant l'attaque de l'ennemi sur une position qu'elles viendront d'occuper en plein champ.

L'instruction française de 1878 sur les fortifications de campagne.

L'instruction française du 23 mars 1878 s'exprime ainsi :

« Les travaux de campagne ont eu, de tout temps, une importance capitale ; depuis l'adoption des armes à tir rapide, ils sont devenus, sur les champs de bataille, une force et un moyen auxiliaires toujours utiles et souvent indispensables.

« Si, dans la défensive, ils permettent de compenser l'infériorité numérique des troupes sur un point donné, dans l'offensive ils donnent à l'assaillant les moyens de détruire les défenses de l'ennemi ou de les retourner

contre lui et permettent de se cramponner au terrain conquis, pour en assurer la possession. »

Conditions que doivent remplir les abris.

Pour que les troupes qui occupent une localité déterminée puissent s'abriter sans cependant être privées de l'usage de leurs armes, deux conditions sont à remplir.

Règlement allemand de 1893 relatif au choix de l'endroit où l'on doit établir les retranchements.

Il faut d'abord un couvert qui dérobe à la vue des assaillants les troupes qui se tiennent sur la défensive, puis un obstacle capable d'arrêter ces assaillants au moment décisif de l'attaque. Il faut ensuite que les abris eux-mêmes ne puissent pas, autant que possible, s'apercevoir de loin. Aussi les règles édictées en Allemagne, le 6 avril 1893, au sujet des fortifications de campagne, prescrivent-elles de faire ces abris aussi peu élevés et peu visibles qu'il se pourra : « La défensive doit tirer le meilleur parti possible des avantages que lui assurent, et la distance plus grande à laquelle la lutte s'engagera désormais et l'absence de fumée qui rend les défenseurs invisibles à l'assaillant. Il ne faut établir les abris, ni devant une hauteur qui frappe tout de suite les yeux de l'ennemi, ni devant la lisière d'un bois ou d'un village. Plus de semblables accidents de terrain offrent d'avantages à l'orientation de votre adversaire, plus il est à supposer qu'il s'en servira, et plus il est dangereux d'y établir le moindre abri, car la lunette découvre immédiatement celui-ci, sa position est bientôt connue et l'artillerie peut alors commencer son œuvre destructive. Dans le choix de l'emplacement il faut se rendre compte de l'aspect que le terrain offre à l'ennemi et placer les travaux de défense aux points mêmes où, si nous marchions sur la position, nous les soupçonnerions le moins. »

Les obstacles qui peuvent être opposés à la marche de l'assaillant sont de trois sortes : temporaires, demi-permanents et permanents.

On ne saurait mieux faire apprécier l'importance de chacun d'eux, que par des exemples montrant en outre l'utilité des ouvrages de défense et le rôle considérable que les travaux de fortification joueront dans la guerre future (1).

Exemple de l'utilité des ouvrages de fortification, pris dans la guerre franco-allemande.

Le 6 août 1870, le 2e corps d'armée français qui occupait la position de Spichern s'aperçut qu'un détachement ennemi marchait dans la vallée sur sa ligne de retraite. Mais le général Frossard, qui avait prévu la possibilité d'un tel mouvement, avait déjà prescrit d'avance l'exécution de retranchements sur le Kaninchenberg qui commande cette vallée. Ces retranchements n'étaient occupés que par la compagnie de sapeurs qui les avait exécutés et par 200 hommes d'infanterie qui venaient d'y arriver. Cependant ces forces insignifiantes suffirent pour arrêter les Allemands qui menaçaient la retraite des Français.

(1) H. Plessix, *Manuel complet de fortification*. — Paris, 1890.

Dans cette même campagne l'armée française se retirant sur Metz, prit position le 18 août, près d'Amanvilliers. Les troupes manquaient d'outils de pionnier et de plus le temps leur faisait défaut. Néanmoins les Français réussirent à établir en quelques points, à leur aile gauche, des parapets et des fossés. Or, sur ces points, qui furent bien défendus par les troupes des 2ᵉ et 3ᵉ corps d'armée, l'attaque ennemie fut repoussée.

Les travaux exécutés dans les deux cas ci-dessus rentrent dans la catégorie de ceux qu'on appelle de « la fortification de champ de bataille », — travaux caractérisés par la simplicité des moyens et la brièveté du temps nécessaire à leur exécution, — comme enfin par cette circonstance qu'ils s'emploient sur le champ de bataille contre une attaque occasionnelle. Fortifications rapides de champ de bataille.

Ces fortifications sont dites « hâtives » ou « rapides », parce qu'elles s'improvisent en présence même de l'ennemi.

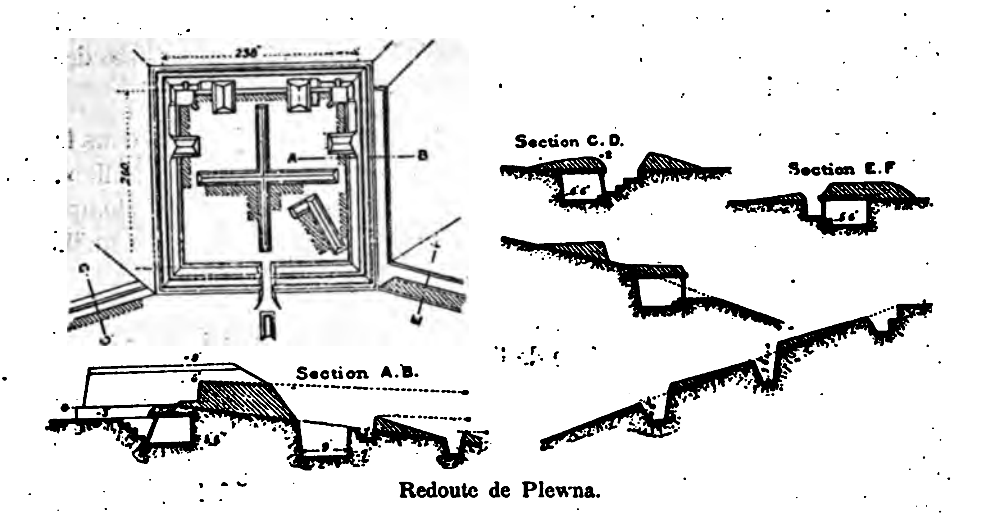
Dans les premiers jours de janvier 1871, le général von Werder, qui dirigeait le siège de Belfort, apprit que l'armée de Bourbaki était en marche pour secourir la place. Comme il ne disposait lui-même que de 43,000 hommes et qu'il savait avoir affaire à quatre corps d'armée français, Werder fortifia solidement la ville de Montbéliard et la ligne de la Lisaine, en armant ces nouveaux ouvrages au moyen de canons de gros calibre qu'il avait pris à son parc de siège. Grâce à ces travaux de défense il soutint pendant deux jours (les 15 et 16 janvier) les attaques des Français, les battit et les contraignit à se retirer.

Dans ce dernier cas, on avait eu un peu plus de temps pour l'exécution des travaux, mais les ressources dont on disposait n'étaient pas considérables. Aussi ne contruisit-on encore que des fortifications de campagne, — quoique incomparablement plus importantes cependant que celles qu'on eût pu organiser quelques heures avant la bataille ou au cours même de celle-ci. C'étaient là de véritables « fortifications temporaires », notablement différentes des ouvrages de champ de bataille, mais cependant destinées comme ceux-ci à ne servir que dans une circonstance déterminée. Fortifications temporaires.

Le troisième exemple sera celui des ouvrages qu'Osman-Pacha fit exécuter autour de Plewna. Cette ville n'était pas elle-même fortifiée. Pourtant Osman-Pacha, en utilisant son avantageuse situation naturelle et en y construisant des ouvrages solides, la transforma en un camp retranché dans lequel il se maintint pendant quatre mois et demi, avec 60,000 hommes et 100 canons, contre l'armée russe forte à ce moment de 110,000 hommes et qui disposait de plus de 500 bouches à feu parmi lesquelles se trouvaient beaucoup de pièces de siège. Exemple décisif de la défense de Plewna.

La figure suivante, qui représente une des redoutes de Plewna, est

la meilleure explication qu'on puisse donner de la disposition et de l'importance des ouvrages de défense élevés par Osman-Pacha (1).



Redoute de Plewna.

Fortifications demi-permanentes.

Ces ouvrages turcs rentrent dans la catégorie des ouvrages « demi-permanents » dont les propriétés essentielles consistent en ce qu'ils sont construits pour se défendre contre de grandes masses de troupes, et non seulement contre l'artillerie de campagne, mais aussi en partie contre l'artillerie de siège; tandis que, d'un autre côté, ils ne répondent cependant qu'à des besoins temporaires.

Fortifications permanentes.

Enfin, il existe des « fortifications permanentes » qui conservent indéfiniment leur utilité.

L'art de la fortification permanente dispose de toutes les ressources fournies par le terrain environnant la position à fortifier et enseigne à construire des places fortes ou des forts isolés, capables de résister à la plus puissante artillerie de siège.

Les forteresses sont établies sur des points dont la possession est de grande importance, aussi bien pour repousser les attaques de l'ennemi que pour assurer la possibilité de passer à l'offensive.

(1) Brackenbury, *Field works* (Ouvrages de campagne).

II. La technique des fortifications rapides.

Les travaux de défense rapides, c'est-à-dire improvisés en présence de l'ennemi, consistent en amas de terre qui sont exécutés par des soldats d'infanterie et de cavalerie, à l'aide des outils de pionnier que ces troupes portent avec elles. C'est de ces travaux de défense que nous allons maintenant nous occuper.

Règles suivies en Allemagne pour déterminer la force et les matériaux des ouvrages de défense rapide.

Indiquons d'abord l'épaisseur que, d'après la dernière « Instruction » adressée à l'armée allemande, les abris doivent avoir, suivant la matière dont ils sont formés et les armes au tir desquelles ils ont à résister :

Contre les balles de fusil :

Plaques d'acier.	Épaisseur	0m02
Briques	—	0m50
Sable	—	0m75
Terre ordinaire	—	1m00
Bois de pin et sapin.	—	1m00
Bois de chêne.	—	0m60
Mottes de gazon, tourbe, etc. .	—	2m00
Neige solidement damée. . . .	—	2m00
Gerbes de blé.	—	5m00
Double muraille de planches avec remplissage de gravats . . .	—	0m20

Contre l'artillerie, et d'abord contre les éclats de shrapnells et d'obus de l'artillerie de campagne :

Terre.	Épaisseur	0m40 à 1m00
Toit en bois	—	0m05 »

Puis contre les éclats analogues des projectiles de gros calibre :

Terre.	Épaisseur	1m00
Toit en bois.	—	0m10

Contre les shrapnells ou obus entiers de l'artillerie de campagne :

Terre	Épaisseur	1m00 à 2m00
Briques	—	1m00 »
Neige	—	8m00 »

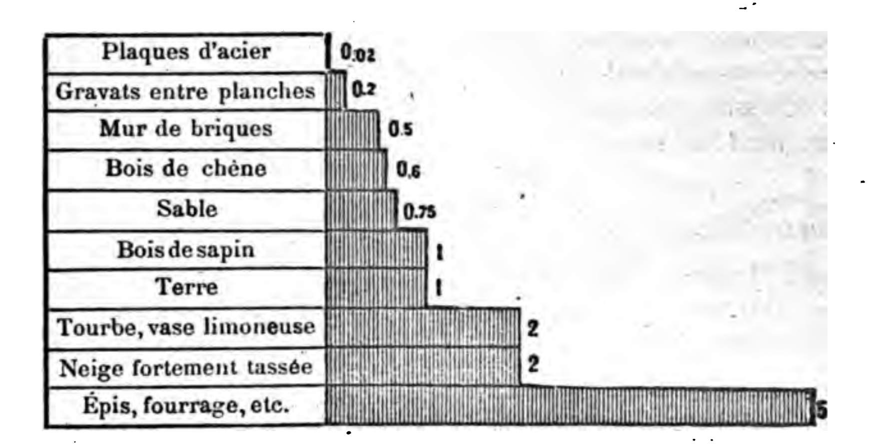
Enfin contre les projectiles entiers des grosses pièces :

Terre	Épaisseur	3m00 à 4m00

En réalité, on ne peut guère trouver d'abri sûr contre les projectiles entiers, que dans des locaux situés au-dessous du niveau du sol naturel. En général, les retranchements de campagne ne peuvent donner contre eux de protection suffisante.

Voici, du reste, un graphique indiquant l'épaisseur relative des abris divers à employer contre les balles de fusil, les shrapnells, obus, etc. :

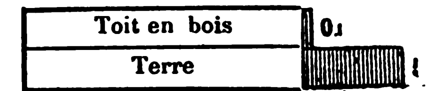
Indication graphique de la force relative des abris à employer contre le feu d'artillerie et de mousqueterie.



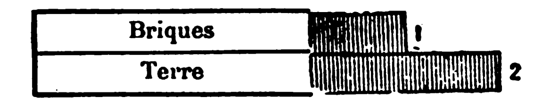
Contre les balles de fusil.

Toit en bois	0,05
Terre	1

Contre les éclats des shrapnells et bus de l'artillerie de campagne.



Contre les éclats des shrapnells et obus de la grosse artillerie.



Contre les shrapnells et obus entiers de l'artillerie de campagne.



Contre les shrapnells et obus entiers de la grosse artillerie.

1° Les outils de pionnier.

Outils de pionniers dans l'armée française.

Un régiment d'infanterie français est muni de 1,028 instruments divers en vue des travaux de fortification : dont 840 outils pour l'exécution des travaux de terrassement et 188 pour leur destruction (1).

Outils de pionniers dans l'armée russe.

Dans l'armée russe chaque compagnie d'infanterie a 80 petites pelles et 20 haches que les hommes portent sur eux. En outre le train régimentaire conduit :

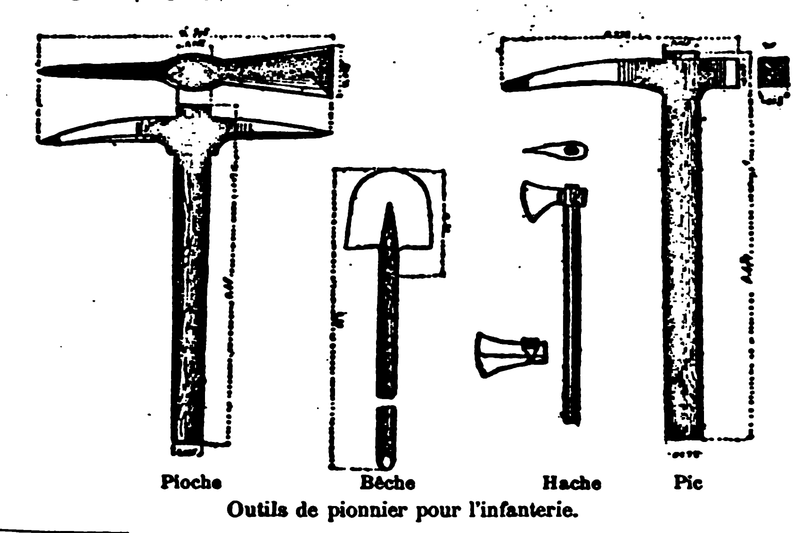
	Pour chaque compagnie	Pour tout le régiment
Grandes pelles	16	256
Haches	8	128
Bêches	3	48
Pioches	3	48
Pics	1	16

Les autres armées possèdent aussi à peu près le même nombre d'outils. En outre les parcs de la cavalerie, de l'artillerie et du génie sont également pourvus d'outils de pionnier.

Pour le but que nous avons en vue, il suffira de nous occuper des travaux exécutés par les soldats d'infanterie. Avant tout nous devons faire connaissance avec leurs outils.

Ces outils sont démontables afin que les soldats puissent les porter constamment avec eux. Les figures ci-dessous nous donnent l'idée des outils les plus employés et de la façon dont on les porte (2).

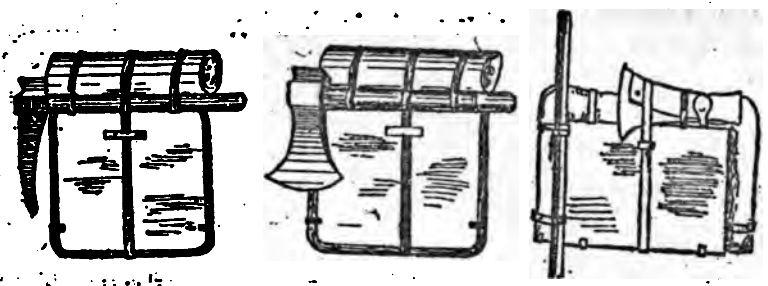
Représentation des outils de pionnier de l'infanterie.

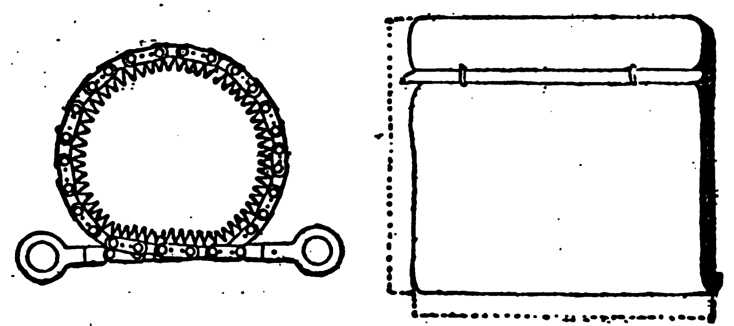


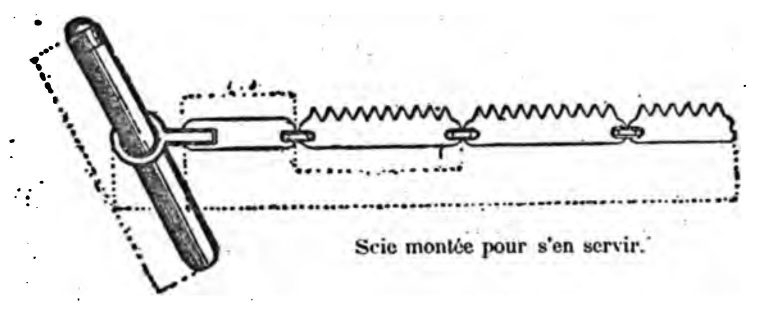
Outils de pionnier pour l'infanterie.

(1) Une compagnie française possède en fait d'outils de pionnier : 1 bêche et 2 pelles portées par les hommes. Tout le reste se trouve dans la voiture d'outils.

(2) *Manuel pour l'érection des travaux de campagne.* — Paris, 1889.


Manière de porter les outils de pionnier.


Manière de démonter et de porter les scies.


Scie montée pour s'en servir.

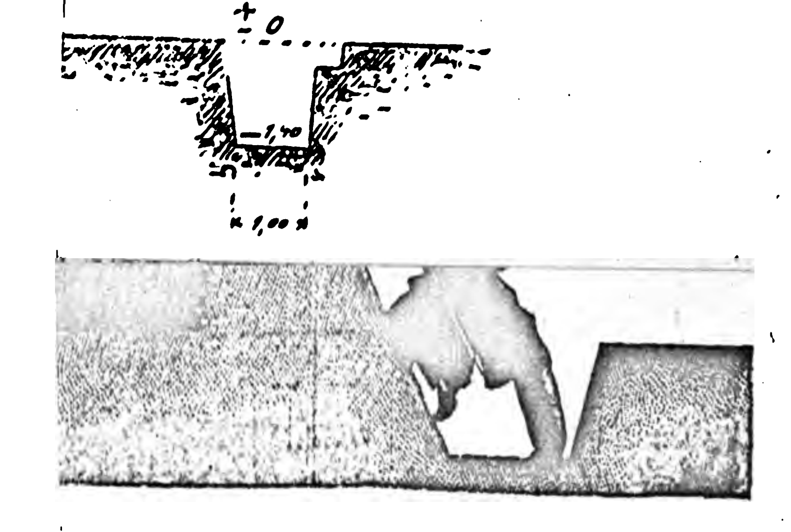
Retranchements simples (parapets).

2° Retranchements pour l'infanterie.

Les retranchements simples consistent en un amas de terre qu'on appelle « parapet », et qui se compose, partie de la terre enlevée au trou dans lequel l'homme se tient, et qu'il jette devant lui, partie du terrain même qu'il a entaillé et sur lequel il a amoncelé cette terre. L'épaisseur du parapet doit être assez grande pour protéger contre les balles, et sa hauteur doit être telle que le défenseur puisse tirer facilement par-dessus et même au besoin le franchir pour prendre l'offensive.

Les retranchements de ce genre sont d'un usage fréquent au cours des manœuvres et c'est par eux que se couvrent les troupes de 1re et de 2e ligne, quand elles ne se trouvent pas derrière des abris plus sérieux.

...DANS L'ÉTABLISSEMENT DES RETRANCHEMENTS





Emp
éche
moy
s'a

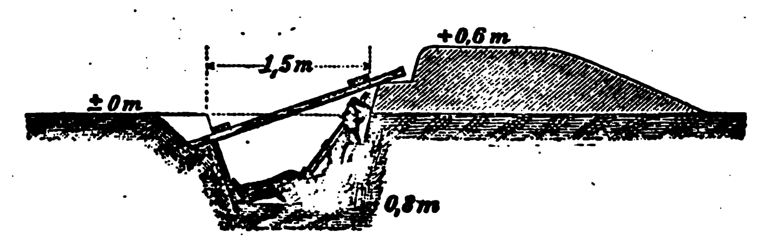
ouve
ıfante
le
d'art

sposit
is con
l'art

résister même au choc du projectile entier d'un canon ordinaire, — c'est-à-dire autre qu'un mortier — pourvu que ce projectile ne soit pas lancé d'une distance inférieure à 3,000 mètres.

Les deux figures ci-dessus nous montrent des abris de cette sorte. Abris simples organisés dans des ouvrages déjà existants.

Mais dans les tranchées déjà existantes les tireurs peuvent aussi s'organiser des abris dans une certaine mesure, en se couvrant avec des planches épaisses, des portes, etc., comme le montre la figure que voici (1):

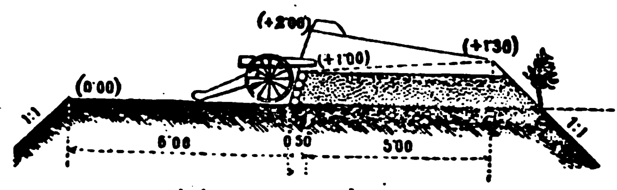


Abri formé au moyen de planches, de portes, etc.

3° Retranchements pour les canons.

Les parapets sont également très importants pour couvrir les bouches à feu. Dans des expériences exécutées en Autriche, sur 100 coups tirés contre une pièce ainsi abritée, 49 projectiles atteignirent le parapet et restèrent dans son épaisseur. Parapets pour l'artillerie.

La hauteur des abris pour l'artillerie ne doit pas être de plus de 0m80 au-dessus du sol, dans la direction du tir — c'est-à-dire au fond de l'embrasure. C'est ce qu'on appelle la « hauteur de genouillère ». — La figure suivante donne le profil de ce genre de retranchement (coupe du parapet à travers l'embrasure).

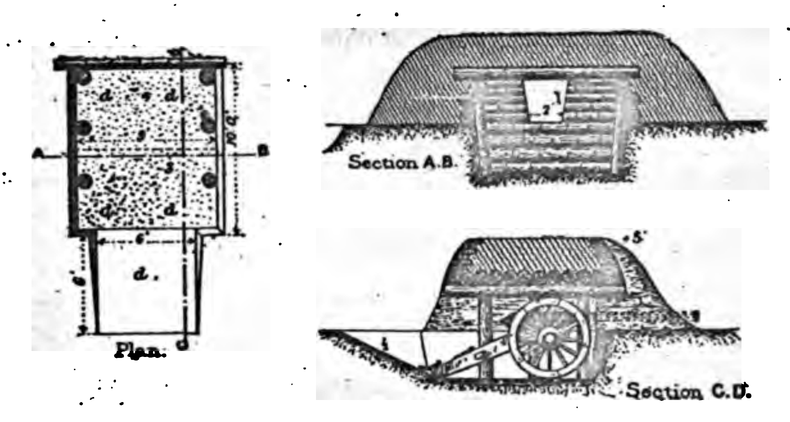


Abri pour canons de campagne.

Nous donnons en outre le plan et deux coupes d'abris pour canons à tir rapide; — abris qui, avec un simple agrandissement de leurs dimensions, sont aussi employés dans l'armée anglaise pour les canons de campagne (2). Abris pour canons.

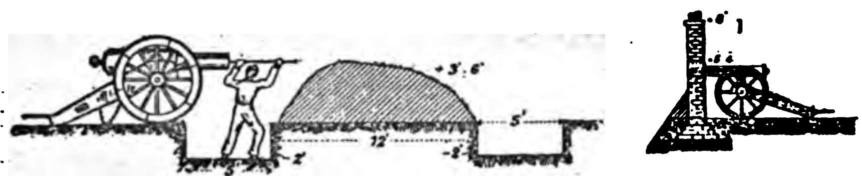
(1) Brunner, *Leitfaden in der Feldbefestigung* (Guide de la fortification de campagne).

(2) Brackenbury, *Field works* (Ouvrages de campagne).



Abris pour canons à tir rapide.

Enfin, la figure suivante nous montre le service d'un canon ainsi abrité derrière un parapet en terre et derrière un mur.

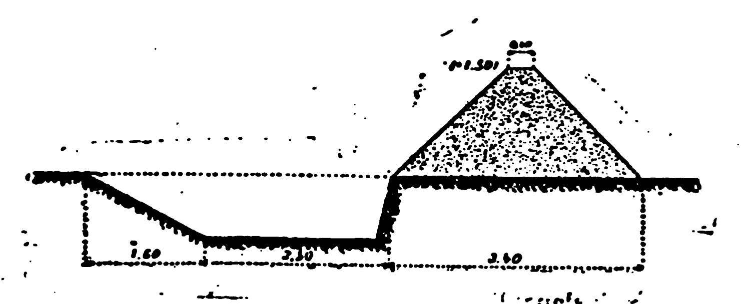


Service d'un canon abrité.

4° Retranchements pour la cavalerie.

Abris pour la cavalerie.

On organise aussi des retranchements pour la cavalerie, comme on le voit par cette figure (1).



Abri pour la cavalerie.

(1) *Manuel des travaux de fortification.*

III. Fortifications de campagne.

Retranchements plus importants.

On construit des fortifications plus importantes dans les cas suivants : Quand on veut assurer d'une manière certaine l'abri des troupes dans une position choisie; ou si les forces adverses sont très considérables; enfin quand on fortifie immédiatement une position dont on a chassé l'ennemi, afin de permettre aux troupes chargées de la poursuite d'y trouver un appui au cas où elles seraient obligées de la défendre contre un retour offensif.

1° Groupes de retranchements.

Groupes de retranchements et disposition des canons dans leurs intervalles.

La forme extérieure des groupes de retranchements varie beaucoup. Très souvent on emploie des lunettes avec un angle prononcé ou des demi-redoutes qui couvrent le front et les flancs. Le dessin ci-dessous (1) montre également de quelle manière les canons sont disposés entre les ouvrages :

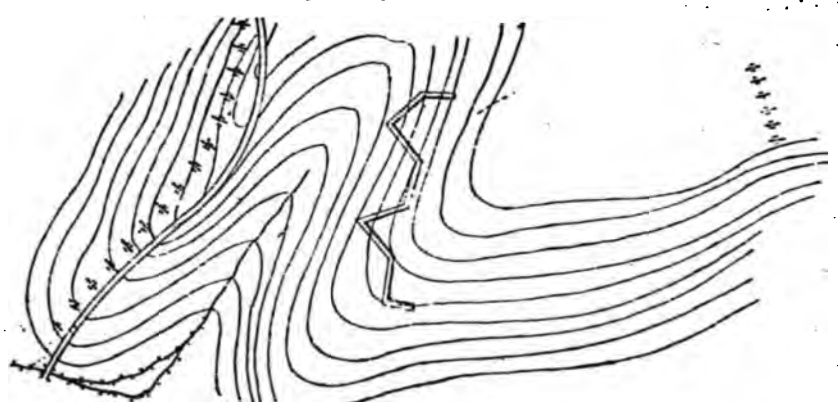


Groupe d'ouvrages et disposition des canons dans leurs intervalles.

2° Fortification des hauteurs.

Organisation des fortifications contre une artillerie nombreuse.

La figure suivante (2) montre la façon dont on organise les fortifications pour résister à un ennemi qui dispose d'une nombreuse artillerie :



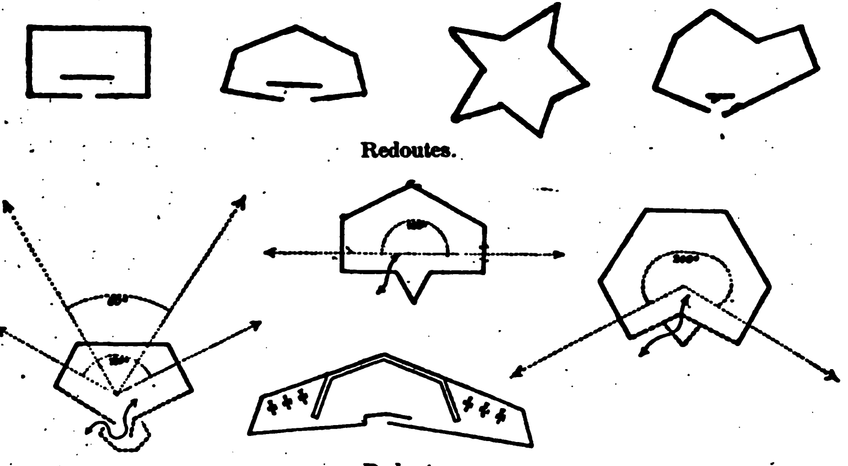
Emplacement des fortifications en prévision de l'attaque d'un ennemi qui dispose d'une artillerie nombreuse.

(1) Manuel de guerre, *Le Combat*, Paris. — 1890.
(2) Oméga, *L'Art de combattre* et Brackenbury, *Field works*.

3° Redoutes.

Redoutes.

Dans les endroits qui sont ouverts à l'attaque de tous côtés, on peut établir des redoutes entièrement fermées dont le tracé dépend des circonstances locales.



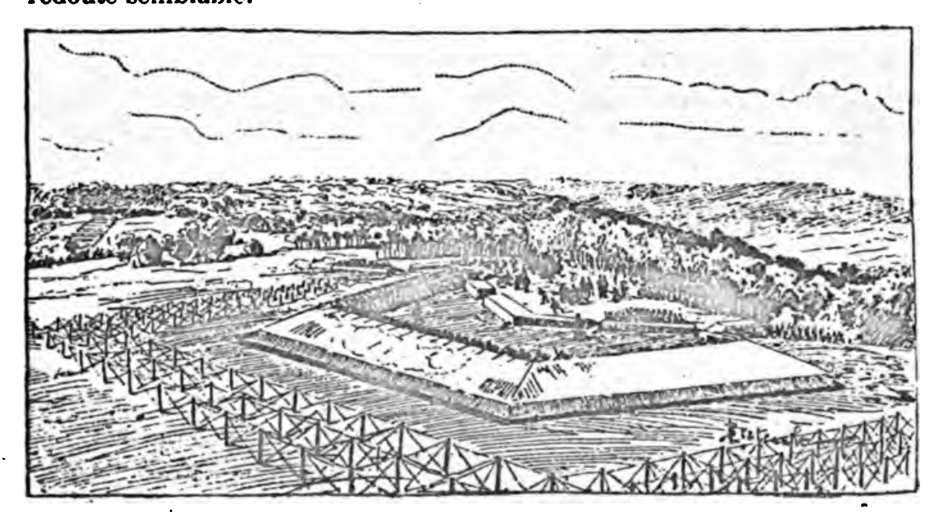
Redoutes.

Redoutes.

Obstacles en fils de fer devant les ouvrages

Toutefois, dans la guerre future, on ne pourra, en face de la puissance des nouveaux canons, construire qu'exceptionnellement des redoutes de ce genre parce qu'elles risquent d'être aperçues immédiatement. Devant les ouvrages, quand le temps et les moyens le permettront, on organisera des obstacles, ou « défenses accessoires », généralement en fil de fer.

La figure ci-dessous nous donne un exemple de la construction d'une redoute semblable.

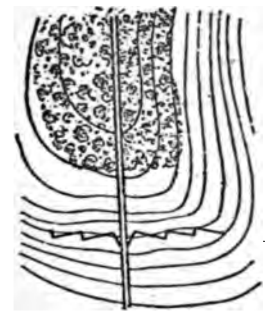


Redoute avec défenses accessoires en fil de fer.

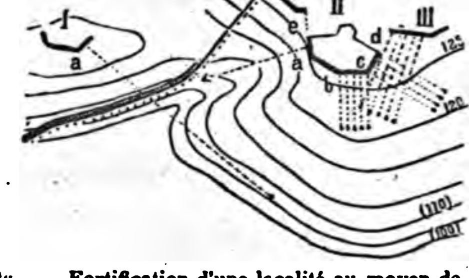
4° Abris à l'arrière.

Abris contre les mouvements tournants au moyen de différentes sortes de retranchements.

Pour se protéger contre les mouvements tournants par le flanc ou sur les derrières, on rattache les ouvrages fortifiés l'un à l'autre — ou bien si l'on a ses derrières couverts par un bois, on organise des lignes de retranchements, comme le montre la première des figures suivantes :



Abri contre les mouvements tournants par le flanc ou les derrières.



Fortification d'une localité au moyen de plusieurs sortes de retranchements.

Réunion de différents ouvrages de fortifications.

Sur un terrain coupé, où l'ennemi pourrait, à l'abri d'accidents naturels du sol, tourner la position, ou apparaître en arrière d'elle d'une façon tellement subite qu'il n'y aurait pas moyen d'empêcher son attaque par le feu de l'artillerie, les troupes qui se tiennent sur la défensive réunissent et combinent entre eux différentes sortes d'ouvrages.

Ainsi, par exemple, sur la seconde des figures ci-dessus, l'ouvrage I bat la route qui court dans la direction de la position occupée. Cet ouvrage est disposé ainsi parce que la redoute II ne peut pas battre les portions de cette route qui forment un coude, passent dans un creux de terrain ou se trouvent derrière une hauteur. Entre temps, la redoute II et l'ouvrage III empêchent tout mouvement tournant qu'on voudrait faire de la position par l'autre côté.

Longueur des retranchements.

Les lignes de retranchements et de fortifications de campagne ont parfois une étendue considérable. Pour donner une idée approximative de cette étendue, il suffira de dire que la crête d'une redoute garnie par une compagnie d'infanterie est habituellement longue de 140 mètres.

5° Ouvrages étagés au-dessus les uns des autres.

Ouvrages étagés au-dessus les uns des autres.

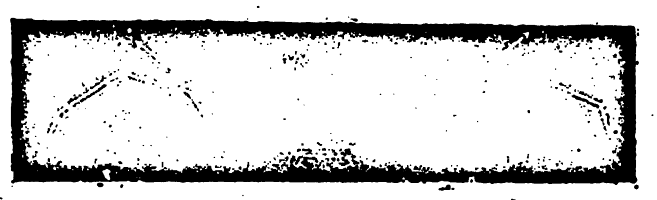
Quand les circonstances locales permettent l'établissement de plusieurs lignes d'ouvrages disposées l'une derrière l'autre, on établit ordinairement la première ligne au niveau du sol, la deuxième de 50 à 100 mètres en arrière d'elle et la troisième, à la même distance encore derrière la seconde, en les étageant chaque fois proportionnellement en hauteur.

De cette façon, il devient possible de placer les tireurs les uns derrière les autres et d'avoir des feux étagés (1).

Retranchements étagés à Sadowa.

Mais ce dispositif rentre déjà dans les travaux de fortification plus difficiles à exécuter, qui généralement sont confiés à la direction d'hommes spéciaux.

Comme exemple nous donnons le dessin des retranchements que, pendant la guerre austro-prussienne de 1866, le général autrichien Pidohl fit exécuter à Sadowa.



Retranchements étagés.

IV. Défense des cours d'eau et des ponts.

Fortifications pour la défense des cours d'eau et des ponts.

Pour permettre d'embrasser d'un coup d'œil les différentes sortes d'ouvrages de campagne qui servent, entre autres choses, à la défense des cours d'eau, des gués et des ponts, on a représenté dans la figure suivante les travaux exécutés pour la défense des abords d'un cours d'eau et des ponts qui permettent de le franchir(2).

Ordinairement on organise des ouvrages fermés quelconques, — redoutes, demi-redoutes, etc. — sur les points les plus importants de la ligne des retranchements établis pour abriter les tireurs ; ces ouvrages sont disposés pour recevoir une ou deux compagnies.

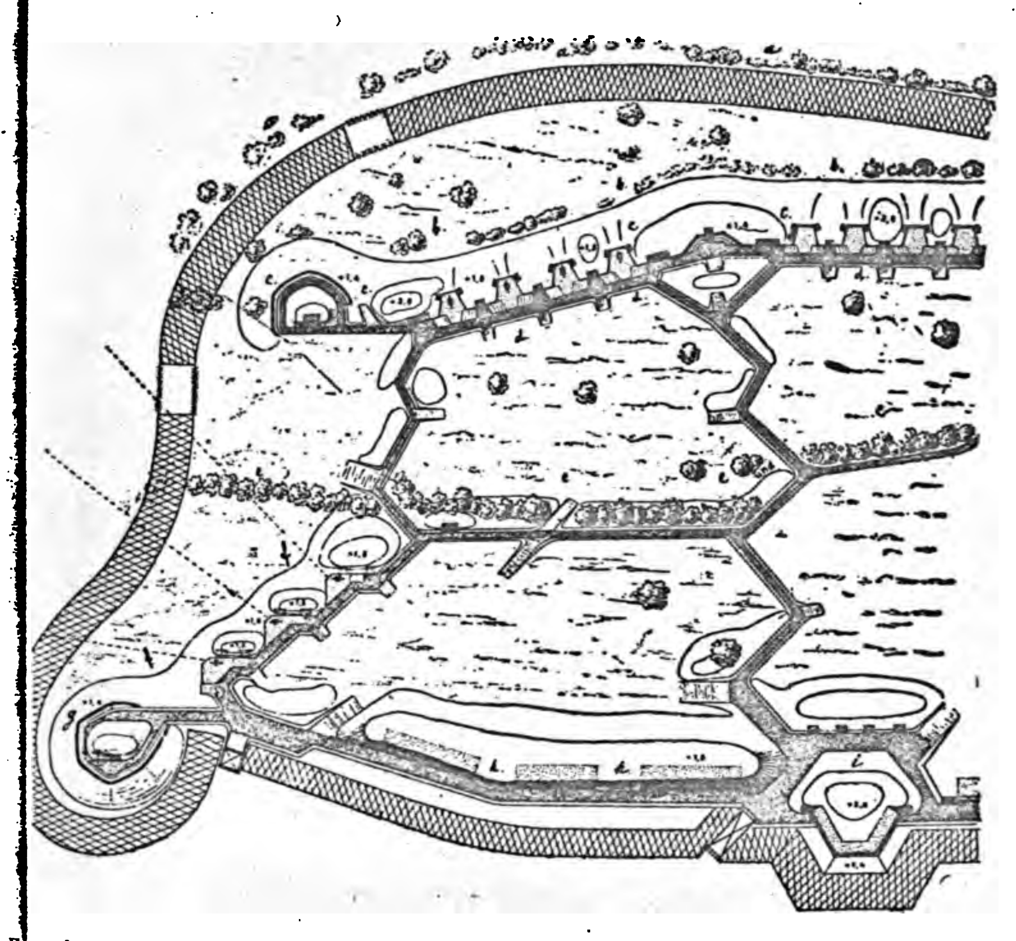
Inconvénient : qu'ont les ouvrages fortifiés d'attirer sur eux les feux de l'artillerie.

Toutefois commence à dominer, dans la littérature militaire, l'opinion que des ouvrages de ce genre ne sont pas pratiques. On prétend, en effet, que, malgré tout l'art avec lequel ils peuvent se plier aux circonstances locales, aux accidents de terrain, etc., ils occupent néanmoins trop de place pour rester inaperçus. Or, aussitôt qu'un ouvrage est devenu le point de mire de l'artillerie, la façon même dont tout y est concentré a pour résultat de porter au maximum l'effet destructeur des projectiles dirigés contre lui, de sorte qu'on ne peut pas s'y maintenir longtemps.

(1) Springer, *Handbuch für Offiziere des Generalstabes* (Manuel des officiers d'État-Major).

(2) *Travaux de champ de bataille*, 1891.

NOUVEAUX TYPES DE FORTIFICATIONS PROVISOIRES

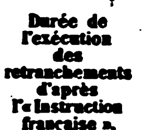


Exemple de disposition pour le combat de batteries d'artillerie composées de canons lourds et longs avec soutien d'infanterie.

a. — Masque léger pour dissimuler les obstacles.
b. — Masque pour couvrir la batterie entière.
c. — Corps d'infanterie.
d. — Batteries pour canons tirant sur affûts élevés.
e. — Masque épais et élevé, formant l'arrière-plan des batteries du front, pour couvrir l'emplacement de la gorge.
f. — Batterie flanquante.
g. — Poste d'infanterie.
h. — Terrain préparé (pour recevoir des pièces).
i. — Poste de la gorge.

Dessin emprunté au *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, 1897.

Dans une guerre en pays de montagne les redoutes ou retranchements peuvent également être utiles parce qu'ils servent à la défense des défilés et des points d'étape.


Durée de l'exécution des retranchements d'après l'« Instruction française ».

Quant au temps nécessaire à l'exécution des travaux de fortification, voici ce qu'en dit l' « Instruction française » de 1892.



Fortifications pour la défense des cours d'eau et des ponts.

Pour exécuter une tranchée simple avec parapet de 0m80 d'épaisseur à la crête, il faut de 30 à 60 minutes, suivant la valeur des outils dont on se sert et l'habileté avec laquelle on les répartit entre les travailleurs ; il faut de même de 45 à 90 minutes pour l'exécution d'une tranchée normale — le parapet conservant la même épaisseur — et de 2 heures à 2 heures et demie pour établir une tranchée renforcée avec parapet épais de 2 mètres susceptible de protéger jusqu'à un certain point contre les coups de l'artillerie.

Pour exécuter un ouvrage de la forme d'une demi-redoute, ouvert à la gorge, ayant un parapet épais de 3 mètres sur une longueur de crête de 100 mètres, avec une tranchée renforcée d'environ 20 mètres, destinée à contenir une réserve, il faut 300 hommes travaillant pendant 2 heures.

Mais au cas où l'on voudrait encore couvrir la gorge par deux tranchées de 35 mètres de longueur, 50 hommes de plus seraient nécessaires.

D'ailleurs l'exécution d'un tel travail exige déjà des outils qui ne se trouvent que dans les voitures du train régimentaire.

« Instruction autrichienne » au sujet du temps que demande l'exécution des travaux de fortification.

L' « Instruction autrichienne » dit que, si l'on dispose de 100 travailleurs munis des instruments nécessaires, des ouvrages durables peuvent être construits dans un temps qui varie de 3 h. et demie à 7 heures, suivant la force du profil qu'on veut leur donner.

V. Les défenses accessoires en campagne.

Abris défensifs avec utilisation de toutes les ressources du terrain.

Indépendamment des fortifications établies à la hâte ou d'une manière plus ou moins durable, les troupes utiliseront naturellement tous les abris fournis par la localité même, tels qu'inégalités du sol, ravins, bâtiments, bois, etc.

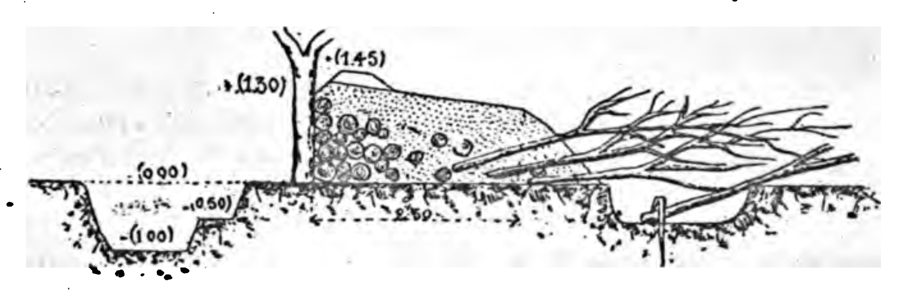
Sur la lisière de ces derniers on emploie, comme abris défensifs, des arbres abattus et disposés sur un rang. Ces « abatis » doivent être établis en arrière de quelques arbres laissés debout, de façon à ce que la ligne de défense ainsi établie ne puisse pas s'apercevoir de l'extérieur.

Parapets mixtes en terre et troncs d'arbres.

Il serait difficile d'élever ensuite, dans le bois, derrière les abatis, un parapet entièrement en terre.

Mais on peut compenser ce qui manque en compacité à ce mur de terre, par le plus grand nombre possible de souches et de troncs épais qu'on englobe dans la terre rapportée. Seulement avec la puissance de pénétration des balles actuelles, un parapet mixte de ce genre ne doit pas avoir moins de 1 mètre d'épaisseur.

La figure ci-dessous représente un parapet ainsi disposé :

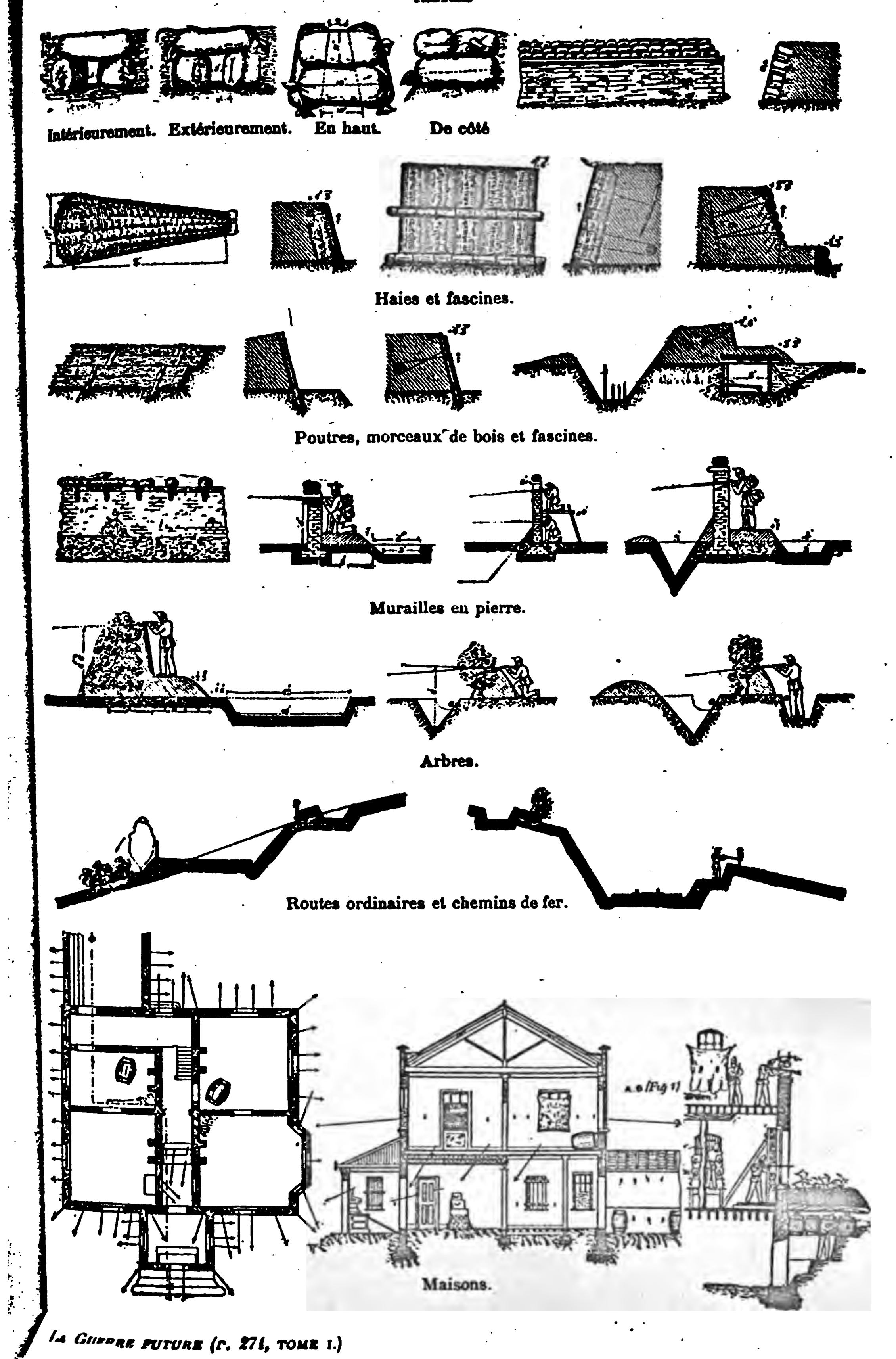


Parapet en terre et troncs d'arbres.

Méthode française pour utiliser les bois comme abri.

L' « Instruction française » du 15 novembre 1892 décrit une autre méthode pour l'utilisation des bois comme défense contre l'ennemi : « Pour défendre un bois, conserver les arbres et arbustes en lisière sur une largeur de 3 à 4 mètres ; en arrière de cette bande, déboiser, parallèlement à la lisière, une allée de 4 à 5 mètres de largeur en abattant le taillis et en conservant les gros arbres.

« Construire une tranchée derrière le rideau d'arbres laissé en lisière. Si, à cause des racines, on ne peut approfondir le terrain, établir un parapet en remblai en enlevant la terre meuble à la surface du terrain. »

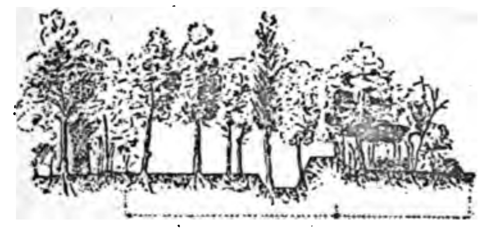


La Guerre future (p. 271, tome I.)

Si l'étendue du bois est considérable, il suffit d'organiser défensivement les parties saillantes. Dans les intervalles on dispose des abatis pour en interdire l'accès à l'ennemi et le maintenir plus longtemps sous le feu des défenseurs. Mais entre ces abatis et les saillants, il faut ménager des débouchés pour laisser aux défenseurs toute facilité de passer à l'offensive.

La figure suivante donne une idée très claire de la méthode employée pour utiliser les bois comme abris (1) :

Coupe du bois éclairci des petits arbres — Talus fortifié obtenu



Plan de la défense



Méthode pour utiliser un bois comme abri.

Établissement de blindages au moyen de différents objets.

En outre on établira, plus souvent que par le passé, des blindages au moyen de toutes sortes d'objets qui tomberont sous la main, — comme sacs remplis de terre, claies, fascines, poutrelles, arbres, traverses de chemins de fer, rails, gravats provenant de la démolition des maisons, etc.

On emploiera également les obstacles les plus divers en avant de la ligne de défense, tels que mines, palissades, entrelacements de branches, arbres pointus, trous de loup, réseaux de fils de fer, etc.

Mais nous aurons à reparler de tout cela dans la description de l'attaque et de la défense des positions et des ouvrages fortifiés par l'infanterie.

VI. Conclusions.

Théorie et pratique de la fortification de campagne.

L'exécution des abris sur le champ de bataille et des travaux de « fortification rapide » est soumise à quelques règles générales. En outre, elle dépend, dans chaque cas particulier, dans chaque localité déterminée, des circonstances locales et des instructions données, d'après celles-ci, par le commandant des troupes. Par suite la théorie de la fortification de campagne se divise, suivant un principe adopté en Allemagne, en deux branches distinctes : la théorie des « formes » et celle de leur « application ».

(1) *Sciences militaires*, Suppléments : « Fortification de champ de bataille ».

Ces théories ne donnent d'ailleurs que les règles les plus essentielles, — la grande affaire est toujours de s'orienter sur le terrain même.

Le perfectionnement des armes à feu augmente le besoin d'abris.

Au fur et à mesure que se perfectionnent les armes à feu, se développe et s'affermit cette idée qu'il ne suffit pas, pour des troupes prenant part à un combat, d'utiliser les avantages que leur offrent les circonstances locales, mais qu'il est indispensable de recourir aussi à des travaux pour s'abriter.

Quand des troupes ont occupé la position choisie et y attendent l'attaque de l'ennemi, ou bien encore quand elles ont chassé cet ennemi de ses positions et qu'il leur paraît nécessaire de fortifier celles-ci pendant un temps d'arrêt dans la lutte, — il faut que les hommes se mettent au travail avec la hache, la pioche et la pelle. Comment et de quelle façon doit être dirigé ce travail, c'est au chef d'en décider ; car le dispositif adopté doit être en harmonie avec le but qu'il s'est proposé d'atteindre.

Dans l'attaque, le feu est dirigé sur les points les plus saillants — mais il ne peut être efficace que si les tireurs sont dans une situation de sécurité suffisante. Pour apprécier d'un coup d'œil, à leur juste valeur, les conditions locales et décider, sans erreur, quels sont les abris nécessaires et où il convient de les établir, il faut évidemment certaines connaissances, de l'expérience et même du talent. — Et il faut tout cela, non seulement au commandant en chef, mais aussi, dans leur sphère respective, à tous ceux qui contribuent à l'exécution du travail, jusques et y compris le sous-officier qui fixe directement la hauteur et l'épaisseur du parapet à construire sur un point donné.

Collaboration des sapeurs et de l'infanterie.

Dans les *Militärische Jahresberichte* de Löbell, nous trouvons la remarque suivante : « Il convient de ne pas perdre de vue la décision prise par le Comité du génie militaire russe, que les troupes d'infanterie devront être exercées à surmonter les obstacles matériels. Car le succès ne peut être assuré que grâce à l'aptitude des soldats d'infanterie et au concours qu'ils prêtent aux sapeurs, d'après les indications rationnelles données par tous ceux qui commandent, depuis le gradé du rang le plus subalterne. L'art de la guerre tend de plus en plus à devenir une science et, pour pouvoir marcher d'accord avec les progrès de la technique, un niveau toujours plus élevé d'intelligence devient nécessaire à tous les degrés de l'échelle hiérarchique. »

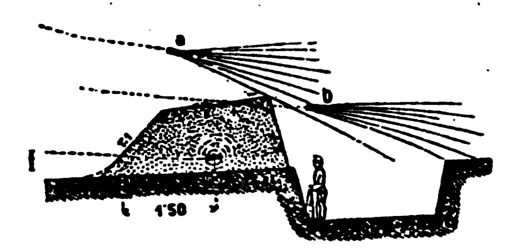
Les champs de bataille futurs seront couverts de taupinières.

Il n est donc pas douteux que, dans la guerre future, on verra, sur les champs de bataille, s'élever de nombreux petits abris en terre à la façon des taupinières — abris que l'ennemi ne pourra pas apercevoir de loin, et de derrière lesquels de bons tireurs fusilleront à leur gré les lignes adverses, par cela même qu'ils se trouveront relativement protégés non seulement contre le feu de la mousqueterie, mais même contre celui de l'artillerie.

Malgré l'invraisemblance du fait qu'un tas de sable quelconque puisse

faire obstacle à l'action mortelle des obus brisants et des shrapnells, c'est avec de tels retranchements qu'on peut encore le mieux s'abriter contre ces projectiles. — Et la chose s'explique d'une façon bien simple.

Comme on l'a dit plus haut, aux bonnes distances l'artillerie emploie surtout des shrapnells. Ce genre de projectiles qui se fractionnent en une masse de petits fragments ne possède contre les obstacles qu'une force de pénétration insignifiante. Aussi un simple mur en terre, même d'une épaisseur très modérée, fournit-il déjà un excellent abri aux soldats qu'il cache. L'homme placé derrière un tel parapet, pourvu qu'il n'élève pas la tête au-dessus du profil du remblai, est presque entièrement soustrait à l'effet des shrapnells, comme on le voit par la figure ci-dessous (1) : Protection contre les éclats de shrapnells au moyen de légers abris creusés.



Retranchement protégeant contre les shrapnells.

Par suite, pour s'abriter contre ces projectiles, il suffit, comme nous l'avons déjà remarqué, d'une épaisseur de terre capable d'arrêter les balles de fusil. — Mais, pour se protéger contre les obus de l'artillerie de campagne, il faut des abris en terre plus épais.

De là nous tirons cette conclusion que le feu de l'artillerie n'expose pas, il est vrai, les soldats qui se trouvent derrière les retranchements à un danger immédiat, mais qu'il les condamne pourtant à l'immobilité. Car, si le tireur, pour viser, élève la tête au-dessus d'un point quelconque du parapet, il est immédiatement exposé, pour peu que l'ennemi soit arrivé à un millier de mètres de la position. Les retranchements condamnent à une certaine immobilité.

Jusqu'au moment de l'attaque, les défenseurs de la première ligne de retranchements restent donc immobiles derrière le mur et sous l'abri certain qu'il leur assure ; — comme firent les Turcs en 1877-78, lorsque, assis dans les tranchées, ils attendaient le moment où l'assaut des Russes les forçait à garnir les parapets.

Quant aux détachements tenus en réserve ils se portent plus loin encore en arrière, utilisent pour se couvrir les accidents naturels du terrain et se couchent au besoin pour avoir moins de chances d'être atteints.

---

(1) Langlois, *L'Artillerie de campagne*. — Paris, 1891.

Difficulté pour l'artillerie, en présence d'abris bien disposés, de s'orienter sur la situation de l'ennemi.

En présence d'une telle disposition de la ligne de défense, il n'est pas facile à l'artillerie de s'orienter. Elle ne peut qu'apercevoir la crête des retranchements au cas où celle-ci n'est pas suffisamment dissimulée par du gazon, des branchages ou de toute autre manière. Elle ne peut distinguer que quelques points noirs apparaissant derrière le parapet, — comme les silhouettes des officiers qui se dressent pour observer les mouvements de l'ennemi. Mais tout cela n'offre qu'un but très incertain et par suite les coups, trop souvent prodigués, qui, la plupart du temps, manquent leur but, ne peuvent, en pareil cas, que causer un gaspillage inutile de projectiles. C'est seulement quand les défenseurs, devant l'approche menaçante de l'infanterie ennemie, sont obligés de se dresser derrière le rempart pour repousser l'attaque par un feu rapide, que le tir de l'artillerie peut leur causer des pertes sérieuses.

Emploi, contre les retranchements, des mortiers et des projectiles tirés en bombe.

Mais trop de spécialistes instruits et intelligents travaillent au développement de la technique, pour qu'à l'apparition de chaque moyen de défense ne corresponde pas immédiatement l'invention d'un nouveau moyen d'attaque. Aussi a-t-on maintenant adopté, pour lutter contre les retranchements, l'emploi des mortiers et des obusiers par les troupes de campagne.

Il est établi, par les expériences faites avec ces engins, et dont nous parlerons plus tard, que la puissance destructive des nouveaux projectiles s'est augmentée au point de leur permettre d'exercer une influence démoralisante sur les défenseurs et d'amener ceux-ci à quitter leurs abris sans même attendre l'attaque décisive (1).

Faible portée.

Mais les batteries de mortiers sont peu nombreuses, et si l'on en croit le général Wille (*Le canon de campagne de l'avenir*), elles ne peuvent agir qu'à une distance de 3 kilomètres. De sorte qu'en raison de la précision des canons de campagne actuels, elles risquent de se faire détruire à des distances plus considérables. Par suite de quoi, les retranchements constitueront encore, dans un très grand nombre de cas, un abri nécessaire et efficace.

Inconvénients des abris.

Mais l'emploi des abris en campagne a aussi ses inconvénients, que beaucoup de personnes résument ainsi :

1° Ils privent le défenseur d'initiative en l'enchaînant sur place, tandis que l'assaillant peut toujours choisir le moment de l'attaque et la direction qu'il veut lui donner ;

2° Le défenseur placé derrière un abri est souvent plus préoccupé de se garer lui-même contre les projectiles de l'ennemi que de tirer sur celui-ci ;

3° Le sentiment de la conservation fait qu'un certain nombre d'hommes ne quittent qu'à regret leurs abris pour s'élancer sur l'adversaire.

---

(1) Capitaine Grabenchtchikoff : « Expériences de sape et d'artillerie », *Woïennyi Sbornik*.

On ne peut obtenir la victoire finale qu'en quittant ses abris et passant à l'attaque.

Il suit de là que les retranchements ne peuvent avoir d'effet utile sur la marche de l'action, que si les défenseurs ne négligent rien pour causer des pertes à l'ennemi en appuyant hardiment leurs fusils sur la crête du parapet et en visant sans hâte — et s'ils sont, en outre, prêts à tout instant, à saisir la première occasion d'abandonner leurs abris pour passer à l'offensive qui seule peut assurer la victoire.

Nécessité d'instruire les troupes à l'exécution des travaux de défense.

En présence de la nécessité fréquente d'exécuter promptement des retranchements, il est d'un haut intérêt que les soldats possèdent une certaine pratique des travaux de terrassement. Du moment où il faut reconnaitre que le pic, la pioche et la pelle peuvent fournir un abri contre le feu de l'artillerie, il est évident que celui-là obtiendra la victoire sur son adversaire qui s'entendra le mieux à manier ces outils.

Italiens et Russes comme terrassiers.

Les Italiens passent pour les meilleurs terrassiers de toute l'Europe ; aussi les embauche-t-on volontiers pour l'exécution des remblais dans l'établissement des chemins de fer (1). Sous ce rapport aussi, les soldats russes ont donné de brillantes preuves d'intelligence et de ténacité dans l'exécution et la défense des retranchements, dès l'époque du siège de Sébastopol.

La campagne de 1877.

Pourtant lors de la campagne de 1877, on ne fit en général que peu d'usage des qualités naturelles des soldats russes et de l'expérience qu'ils avaient acquise dans les guerres précédentes. Les avantages qu'on pouvait tirer d'une position en la fortifiant par des retranchements furent trop peu considérés. Mais la faute ici n'en fut nullement aux hommes mêmes qui conduisirent la guerre. Dans le corps que commandait Skobeleff à Plewna, on comptait en tout et pour tout 35 sapeurs et pas un seul officier du génie. L'infanterie n'était pas pourvue des outils convenables, et souvent il lui fallut travailler avec de grandes bêches et autres outils de pionnier si incommodes que Skobeleff se plaignit de ce que les soldats devaient les jeter sur les positions conquises pour les remplacer le plus souvent par quelque ustensile de cuisine (2). Les pertes considérables éprouvées par l'armée russe doivent être attribuées à cette circonstance que les troupes ne disposaient pas d'un nombre d'outils suffisant pour construire des retranchements.

« Mais néanmoins », dit le général prussien Boguslawsky, « les soldats russes montrèrent une aptitude extraordinaire aux travaux de terrassement. La rapide exécution des retranchements, le silence et l'ordre qui régnaient au cours des travaux entrepris de nuit, prouvèrent combien étaient remarquables l'instruction et la discipline de ces troupes. »

---

(1) *Travaux de champ de bataille*, 1891.

(2) Général Kouropatkine, *Opérations des troupes du général Skobeleff.*

Importance de la direction des fortifications.

Mais ce qui aura plus d'importance encore que l'intelligence des soldats, c'est la direction même des travaux.

Les retranchements sont devenus, pour l'infanterie, une nécessité aussi pressante que la cuirasse pour les vaisseaux de guerre.

Pourtant il s'est produit le même fait avec les uns qu'avec l'autre. De même que, proportionnellement à l'épaississement des cuirasses, on n'a cessé d'inventer de plus gros canons et de plus gros projectiles, les retranchements se sont aussi modifiés à vue d'œil, conformément aux nouvelles conditions de l'attaque et du perfectionnement des fusils et des canons.

Dangers que peuvent avoir les fortifications en terre maladroitement établies.

Et tandis que des fortifications en terre, établies régulièrement et répondant au caractère de la localité, ont une influence des plus heureuses sur le résultat de la défense, les travaux de fortification, exécutés d'une façon inintelligente, peuvent au contraire être nuisibles, en entravant les opérations des autres parties de l'armée et en facilitant à l'ennemi le moyen d'exécuter des mouvements tournants à couvert ou de concentrer son feu.

L'utilisation opportune de toutes les défenses auxiliaires, dépend du nombre des forces intelligentes que possède chaque armée.

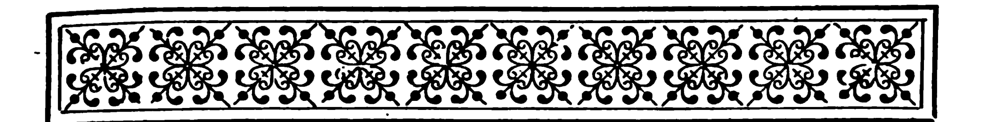
C'est donc, dans une guerre future, l'autorité militaire supérieure qui sera responsable de la façon dont les soldats sauront utiliser les abris naturels et se fortifier promptement, — mais sous la condition de rester toujours prêts à quitter ces abris en temps opportun, pour passer de la défensive à l'offensive.

En raison de la portée des feux d'artillerie et de mousqueterie actuels, la solution de ce difficile problème exigera des talents tactiques encore plus grands que par le passé ; — talents qui se rencontreront d'autant plus souvent dans une armée que les classes intelligentes de la société lui aurent fourni de plus nombreux éléments.

Il y a lieu d'admettre que, dans toutes les armées européennes, les capacités tactiques des chefs sont à peu près à la même hauteur. Mais les facultés des organes inférieurs d'exécution dépendent entièrement du niveau de la culture intellectuelle de telle ou telle nation ; et c'est d'après cela qu'il faut se régler dans ce qu'on demande à chaque armée.

V

La Cavalerie



Importance et rôle de la cavalerie.

On peut aujourd'hui tenir pour certain que, dès le début de la guerre, des détachements de cavalerie de l'une des puissances belligérantes pénétreront sur le territoire ennemi : — d'une part pour gêner la mobilisation et la concentration des troupes adverses, de l'autre pour détruire leurs moyens de communication, leurs magasins de vivres et de munitions, etc.

Importance militaire et économique de la cavalerie.

En outre la cavalerie s'occupera, aussi bien sur son propre territoire qu'en pays ennemi, d'effectuer des réquisitions, c'est-à-dire de procurer à l'armée les vivres et tous les objets nécessaires à la satisfaction de ses besoins. De sorte que la cavalerie se trouve *a priori* destinée à être en relations constantes avec les populations.

Il va de soi que, de la façon dont opérera cette arme, dépendront pour beaucoup, aussi bien la nature des rapports entre l'armée et les habitants que le poids dont pèseront sur ceux-ci les charges de la guerre.

Par conséquent les deux sortes d'opérations de la cavalerie mentionnées ci-dessus méritent, aussi bien au point de vue militaire qu'au point de vue économique, une attention spéciale.

Mais pour étudier de près la guerre elle-même tout entière, sa marche et son développement, il ne faut pas laisser non plus de côté les autres parties purement tactiques du rôle de la cavalerie : comme, par exemple, la sûreté de l'armée, — qui doit être entourée de détachements de cavalerie formant une sorte de réseau protecteur, — ou la recherche des renseignements les plus exacts et les plus complets possible sur l'ennemi, et enfin les tentatives à faire pour disperser et détruire la cavalerie ennemie, afin de faciliter par là même l'exécution des projets du commandement de sa propre armée.

I. Effectif de la cavalerie et son rapport à celui de l'infanterie.

Effectif de guerre d'après l' « Almanach militaire ».

Avant tout nous nous proposons d'établir quel est l'effectif de la cavalerie dont peuvent disposer les différentes puissances qui nous intéressent — en les comparant d'après le nombre de leurs escadrons respectifs. Nous emprunterons nos chiffres à l' « Almanach militaire » (1) russe de 1891, dont l'auteur a eu sous la main toutes les données les plus récentes fournies par l'état-major pour calculer les effectifs de guerre des armées européennes. Les chiffres relatifs à l'effectif de paix sont empruntés à l' « Almanach de Gotha » de 1894.

	Nombre des escadrons sur le pied de guerre (Almanach militaire)	Nombre des escadrons sur le pied de paix (Almanach de Gotha)
Allemagne	601	465(2)
Autriche	431	300(3)
Italie	145	168
Ensemble	1177	933
France	573	448
Russie	1186	?
Ensemble	1759	
Roumanie	69	
Turquie	195	

Calculs de Barthélémy.

Barthélémy donne des chiffres un peu différents (4). D'après ses calculs, le nombre d'escadrons des différents États serait le suivant :

	Cavalerie régulière d'après l'effectif de paix Escadrons	Cavalerie de réserve de landwehr et de landsturm Escadrons	Au total
Allemagne	372	465	837
Autriche	252	181	433
Italie	147	24	171
Ensemble	771	670	1441

(1) Almanach publié par le colonel Dobrjinski.
(2) D'après l' « Almanach de Gotha », page 564.
(3) D'après l' « Almanach de Gotha », page 727.
(4) H. Barthelémy, *Année militaire et maritime*.

	Cavalerie régulière d'après l'effectif de paix Escadrons	Cavalerie de réserve de landwher et de landsturm Escadrons	Au total
France	440	250	690
Russie { Cavalerie régulière	348	174	522
Russie { Cosaques	313	582	895
Ensemble	1101	1006	2107
Roumanie	12	52	67
Turquie	196	•	196

Effectif de guerre en pour cent de l'effectif de paix.

Si nous représentons par 100 le nombre d'escadrons de la cavalerie régulière d'après l'effectif de paix, nous obtenons, pour l'effectif de guerre de la cavalerie dans les différentes puissances, les chiffres suivants :

Pour 100 escadrons en temps de paix, la mise de l'armée sur le pied de guerre produit, d'après les données de Barthélémy :

En Allemagne	225	En France	157
En Autriche	172	En Russie { Réguliers	150
En Italie	116	En Russie { Cosaques	286
Moyenne	187	Moyenne	191

En Roumanie 533
En Turquie 100

Modifications depuis 1874.

Étant donnée l'importance du rôle qui incombe à la cavalerie — et cette circonstance que ce rôle est aujourd'hui beaucoup plus difficile à remplir qu'autrefois, par suite de la nouvelle poudre et du nouvel armement, — il fallait s'attendre à voir cette arme s'accroître dans la même proportion que les autres.

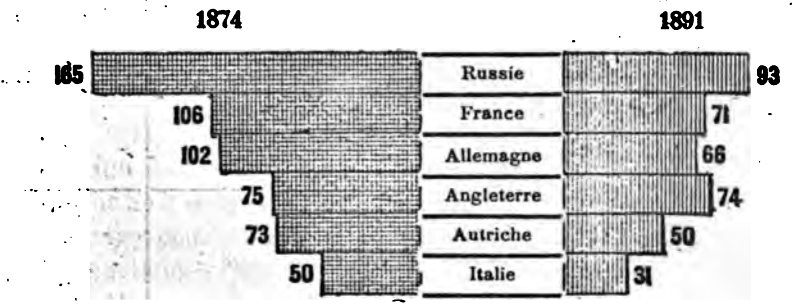
Pourtant il n'en est pas ainsi. Tandis que l'infanterie s'est augmentée promptement et d'une manière continue, les chiffres correspondant à la cavalerie, lors des derniers renforcements des armées, sont, en général, restés les mêmes.

De sorte que l'importance numérique des troupes à cheval s'est amoindrie relativement à celle des autres, comme le montre le tableau suivant :

Pays	Effectif de cavaliers pour 1000 hommes d'infanterie		Pays	Effectif des cavaliers pour 1000 hommes d'infanterie	
	1874	1891		1874	1891
Russie	165	93	Angleterre	75	74
France	106	71	Autriche	73	50
Allemagne	102	66	Italie	50	31

Comparaison de 1874 avec 1891.

Représentés graphiquement, ces chiffres nous donnent la figure que voici :



Effectif des cavaliers pour 1,000 hommes d'infanterie.

Causes de la diminution de la cavalerie.

Il ressort donc de cette comparaison des années 1874 et 1891, que la proportion relative de cavalerie s'est plus ou moins diminuée dans les différents États, mais que nulle part elle n'est demeurée ce qu'elle était.

L'explication de ce fait n'est pas difficile : « Les propriétés de l'arme de la cavalerie », dit le général Jung (1), « sont le choc et la vitesse. Ces propriétés se rencontrent, non chez le cavalier, mais dans le cheval. Le cheval constitue donc l'instrument primordial de la tactique de la cavalerie. Dans l'infanterie, le moyen est le fusil ; dans l'artillerie, le canon. Or, dans ces deux armes, infanterie et artillerie, l'instrument a pris des développements inattendus et une valeur de plus en plus grande. Dans la cavalerie le cheval est resté le même animal que du temps d'Alexandre, de Bayard, de Turenne ou de Kellermann. »

Théorie de la ruine du pays ennemi.

Mais si l'effectif de la cavalerie est devenu moindre par rapport à celui des autres armes, elle n'en peut pas moins jouer, dans les guerres futures, un rôle plus important que dans celles d'autrefois ; — surtout si se vérifie cette observation, très souvent formulée, que la cavalerie aura avant tout pour mission de commencer la campagne par des courses destructives exécutées dans le pays ennemi, à la manière des incursions des anciens Tartares.

(1) *Stratégie, tactique et politique*, page 77.

II. Mobilisation et préparation de la cavalerie aux incursions en pays ennemi (Guerre de frontière).

Nouveau rôle : empêcher la mobilisation.

De deux armées adverses, celle qui sera la première prête à combattre s'efforcera de gêner autant que possible la mobilisation de l'autre. C'est là chose à laquelle autrefois on ne songeait nullement, parce que la constitution des armées était toute différente. Mais aujourd'hui qu'une masse énorme d'hommes seront appelés sous les drapeaux au moment même où la guerre commencera, et même encore après le début des opérations, il est d'une haute importance de gêner la mobilisation de son adversaire.

La guerre de la Prusse contre l'Autriche, en 1866, fut précédée d'une crise diplomatique de quelques semaines; crise pendant laquelle les différents corps furent peu à peu mobilisés et envoyés à la frontière, au fur et à mesure qu'ils étaient prêts.

Dans la guerre franco-allemande de 1870, la mobilisation des deux armées fut ordonnée tout d'un coup : celle de l'armée française par le décret du 15 juillet et celle de l'armée allemande par l'ordre du lendemain 16.

Mobilisation de la cavalerie allemande lors de la guerre de 1870.

En 1870, les différentes unités de la cavalerie allemande ne furent pas mobilisées toutes de la même manière. Suivant l'importance qu'avaient les divers régiments pour l'ouverture des opérations, des périodes plus ou moins longues furent fixées pour leur préparation à l'entrée en campagne. Une partie de la cavalerie avait à prendre le contact de l'ennemi, dès le premier moment de la mobilisation. Derrière ces détachements de cavaliers poussés ainsi en avant, une autre portion de la cavalerie jouait le rôle d'écran ou de couverture, ayant pour mission d'arrêter l'ennemi pendant les premiers jours. Enfin le reste devait se réunir aux troupes des autres armes et marcher avec elles à la frontière.

Ces différentes sortes de formations nécessitaient également trois formes de mobilisation. La cavalerie postée sur la frontière fut mobilisée sans attendre l'arrivée de ses réservistes; les corps qui se trouvaient plus en arrière se complétèrent avec leurs réservistes, mais sous la condition d'être prêts à marcher dès le cinquième jour. Enfin les régiments stationnés à l'intérieur du pays furent mobilisés moins promptement, c'est-à-dire dans un intervalle de 7 à 14 jours.

Mobilisation chez les Français.

En France, on commença dès le 16 juillet les transports de troupes vers la frontière. En ce sens que, ce même jour, le deuxième corps d'armée, qui se trouvait au camp de Châlons, fut amené dans les environs de Saint-

Avold, à l'ouest de Sarrebrück. Les Français eurent bien plus tôt que leurs adversaires de grandes masses de troupes à la frontière. Mais leurs régiments n'y arrivèrent qu'avec leurs effectifs de paix et c'est sur la frontière même qu'ils eurent à compléter leur mobilisation.

Néanmoins la cavalerie française aurait pu essayer d'empêcher la mobilisation allemande dans les provinces voisines de la frontière. Mais cette cavalerie n'était nullement préparée pour une besogne de ce genre, ce que savait très bien l'État-Major allemand.

Dès le premier jour de la mobilisation, Moltke écrivait au chef d'État-Major du VIII[e] corps, plus particulièrement chargé de la protection de la frontière : « C'est seulement en se portant en avant sans se mobiliser, que les Français pourront nous devancer. Au cas d'une telle invasion stratégique, tout ce qu'il y aurait à faire serait de chercher à ralentir la marche de l'ennemi vers le Rhin. »

On comprend qu'avant tout on s'efforce de protéger d'abord telle partie de la frontière où l'on attend l'attaque des plus grandes masses de troupes, et qu'entre temps on laisse ouvertes les parties moins menacées.

Protection de la frontière allemande en 1870.

Ainsi, quand commença la guerre de 1870, les Allemands portèrent une attention particulière sur la partie sud de la frontière qui les séparait de la France.

Dans le but de mieux grouper ses forces, l'État-Major allemand avait décidé de concentrer toute l'armée dans le Palatinat bavarois et au nord-est de Sarrelouis ; — bien qu'on dût craindre de voir les troupes françaises, réunies dans la Haute-Alsace, se jeter sur l'Allemagne méridionale, dans l'espoir d'amener ainsi, chez les États du Sud, un mouvement séparatiste à l'égard de la Prusse.

Moltke fut d'avis, à ce sujet, qu'une attaque exécutée avec toutes les forces allemandes, du Palatinat contre la Basse-Alsace et la Lorraine, était précisément le plus sûr moyen de repousser une invasion, même victorieuse, des Français dans l'Allemagne du Sud. Par suite, le commandement supérieur de l'armée crut possible de laisser inoccupée toute cette ligne longue de 150 kilomètres qui s'étend de Rastatt jusqu'à Bâle (1).

Le soin de protéger cette partie de la frontière fut laissé aux autorités civiles et à une colonne volante commandée par un colonel, auquel il était prescrit d'opérer avec le plus de circonspection possible pour ménager ses troupes.

Conditions auxquelles doit satisfaire aujourd'hui la mobilisation de la cavalerie.

Depuis la guerre de 1870-71, on a pris toutes sortes de mesures pour exécuter la mobilisation et la concentration de la cavalerie plus promptement encore qu'en 1870.

(1) Colonel Cardinal von Widdern, *Der Grenzdetachementskrieg* (La guerre de frontière). — Berlin, 1892.

L'échange d'hommes et de chevaux entre les escadrons mobilisés et ceux de réserve s'effectuera sans le moindre retard; et comme les régiments ne sont stationnés que dans le voisinage des voies ferrées, les hommes et les chevaux de réserve pourront leur être amenés en quelques heures.

Temps nécessaire en Allemagne.

L'appel des réservistes est notablement simplifié. La convocation individuelle a été remplacée par l'affichage d'une convocation générale, et cette mesure permet de gagner deux jours entiers. Au besoin, il ne sera donné aux réservistes que vingt-quatre heures, au lieu de quarante-huit, pour régler leurs affaires personnelles. Quant au complément de chevaux nécessaire aux régiments, il n'en est, pour ainsi dire, plus question — car l'effectif de paix suffit pour donner à chaque escadron mobilisé de 130 à 135 chevaux — de telle sorte, que pour mettre le régiment entier sur le pied de guerre, il ne faut pas plus de 80 chevaux.

On peut admettre qu'à l'avenir la mobilisation de la cavalerie sera au moins de trois jours plus rapide que, par le passé, et que ceux des régiments qui ne partiront pas immédiatement seront prêts à se mettre en route entre le troisième et le cinquième jour à dater du commencement de la mobilisation.

La France.

La France a suivi l'exemple de l'Allemagne et la plus grande partie de sa cavalerie pourra entrer immédiatement en action; on n'emploiera comme cavalerie divisionnaire d'infanterie que de la cavalerie de réserve (1).

Gardes-frontières en Russie.

Toute la cavalerie russe doit, d'après les informations allemandes, être dirigée sur la frontière occidentale du pays et se porter en avant des troupes (2). En outre, les douaniers montés, ou gardes-frontières, ont été organisés tout à fait militairement, de sorte qu'à tout instant ils peuvent envahir le territoire ennemi.

Rapidité des mouvements de la cavalerie dans la guerre de 1870.

Il est clair que la cavalerie réussira d'autant mieux dans ses entreprises, qu'elle sera plus mobile. Aussi, est-ce dans ce sens que partout est poussée sans relâche l'instruction des hommes et des chevaux. Déjà, lors de la guerre de 1870-71, de remarquables résultats furent obtenus sous ce rapport. Ainsi, par exemple, un escadron de dragons allemands, qui devait assurer le contact entre deux corps, parcourut 200 kilomètres en trente-six heures, dont la moitié en pays accidenté, et tout en échangeant un léger feu de tirailleurs avec l'ennemi. Et pendant douze heures et demie consécutives, les chevaux ne prirent aucune nourriture (3).

(1) Löbell, *Militärische Jahresberichte für 1895*.

(2) *Voïennyi Sbornik* : « Critique de l'ouvrage de Widdern », par le général Soukhotine.

(3) *Voïennyi Sbornik* : « Critique de l'ouvrage de Widdern », par le général Soukhotine.

Manœuvres en France.

En France, lors des dernières grandes manœuvres, la cavalerie fit 64 kilomètres par jour sans perdre sensiblement de son aptitude à remplir d'autres missions.

Russie.

A. Drygalski, l'écrivain militaire allemand bien connu, dit (1) qu'en Russie on apporte une attention particulière à exercer la cavalerie aux incursions brusques. C'est ce que confirment également des ouvrages français.

La *Revue Militaire* assure que, pendant les grandes manœuvres exécutées dans le royaume de Pologne, un détachement fort d'environ 600 chevaux parcourut 200 kilomètres en quarante-quatre heures.

Opérations le la cavalerie isse en 1877-78.

Mais plus instructifs encore que les exercices du temps de paix sont les exemples d'opérations exécutées par la cavalerie russe dans la dernière guerre contre la Turquie, en 1877-78. Nous en voulons citer quelques-uns des plus saillants et des plus remarquables.

La fameuse expédition de Chipka, conduite par le général Gourko, ne rentre pas tout à fait dans la catégorie de l'incursion en pays ennemi, — du « raid », comme on dit depuis qu'à la suite de la guerre civile nord-américaine, ce mot a conquis droit de cité dans la langue militaire. Le « raid » est une opération de cavalerie confiée à un détachement mobile tout à fait indépendant qui, brusquement et à l'improviste, fond sur l'ennemi, détruit tout ce qui est destructible, interrompt les communications, etc.

Le détachement de Gourko se composait à l'origine de 10 demi-bataillons, 44 escadrons, 38 canons et un détachement de pionniers montés — en tout : 8,000 hommes d'infanterie et environ 4,000 de cavalerie; ce qui, avec les réserves qui s'y ajoutèrent plus tard (1 brigade de la 9e division d'infanterie), représentait un total de 16,000 hommes.

L'expédition dura trois semaines, — du 12 juillet (départ de Tirnovo) jusqu'au 6 août, — époque où la plus grande partie des troupes qui avaient franchi les Balkans durent battre en retraite. Le général Gourko commandait à proprement parler une avant-garde qui s'acquitta parfaitement de son rôle. Seulement cette avant-garde ne fut suivie d'aucun « gros » parce que les combats imprévus devant Plewna arrêtèrent le mouvement en avant de l'armée russe. Sans la résistance inattendue d'Osman-Pacha, les 8e, 9e et 12e corps eussent pénétré en Roumélie immédiatement derrière Gourko, et il est très probable que la paix eût été promptement dictée à Constantinople.

Mais cette avant-garde du général Gourko, s'étant heurtée à l'improviste contre l'armée de Souléiman-Pacha, accourue en toute hâte de la frontière monténégrine, fut obligée de se retirer parce qu'elle n'avait aucun soutien.

(1) *Die russischen Sommerübungen.* — Berlin, 1884.

La seule circonstance qui donne à l'expédition du général Gourko le caractère du « raid », c'est qu'elle franchit les Balkans inopinément, s'empara de Chipka, tomba sur les derrières de l'ennemi en surmontant toutes sortes d'obstacles de nature géographique et climatérique, enfin marcha toujours hardiment de l'avant en dépit des difficultés qu'elle rencontrait à chaque pas. Elle détruisit chemins de fer, télégraphes, etc., porta la terreur jusque dans Andrinople et constata encore l'apparition d'une nouvelle armée ennemie sur le théâtre de la guerre; — armée dont elle empêcha la marche en avant et la concentration.

Endurance aux fatigues

Il va de soi que l'obtention de tous ces résultats exigea des efforts considérables; — comme en témoigne l'état où furent mis les chevaux des trois régiments de cavalerie régulière et des deux régiments cosaques qui faisaient partie du corps de Gourko. En rentrant à Tirnovo, ces animaux étaient absolument hors de service.

Il suffit d'ailleurs de lire ce que le général prussien von Koller a écrit sur ce corps de Gourko, et spécialement sur la campagne des Balkans, pour comprendre combien la cavalerie russe sait, quand il le faut, déployer d'énergie.

Efforts surhumains au passage des Balkans.

Ce que les soldats accomplirent à cette époque surpasse presque la conception qu'on peut avoir des forces humaines. La longueur de la route parcourue ne saurait donner la moindre idée des fatigues qu'ils eurent à endurer. Pour se les bien figurer, il faut d'abord connaitre les énormes difficultés qu'il y avait à vaincre. Ainsi, tel jour les troupes firent 20 kilomètres en gravissant et en redescendant sans cesse les pentes abruptes des Balkans! Combien de peines et d'efforts individuels de la part de chacun représente un tel chiffre!

De plus, la marche eut lieu par une chaleur insupportable, et les hommes avaient les plus rudes travaux à exécuter, pour amener avec eux les bouches à feu et leurs munitions. Pour faire passer les canons surtout, il fallut des tours de force incroyables, surnaturels!

Les cavaliers avaient mis pied à terre et ne cessaient d'aider les chevaux à traîner les pièces qui culbutaient à chaque instant et menaçaient de tomber dans les abîmes.

Et de fait, deux canons disparurent ainsi, précipités le long d'une roche à pic, avec leurs conducteurs et leurs attelages. Par endroits, l'infanterie seule fut exclusivement chargée de la conduite des pièces.

C'est donc à bon droit que le duc de Leuchtenberg a écrit dans son rapport: « On peut dire sans exagération que nos canons et nos caissons ont été transportés au delà des Balkans, sur les épaules mêmes de nos soldats. »

hissement
es canons
de Chipka.

La figure ci-dessous peut nous donner une idée approximative du passage de Chipka (1) :



Franchissement par l'artillerie du col de Chipka.

Comme dernier exemple de l'aptitude du soldat russe à supporter les fatigues, le même général prussien von Koller cite ce fait, que, malgré ces difficultés incroyables, le corps entier de Gourko avait, en trois jours, atteint la vallée de la Tchounda et y était arrivé entièrement prêt à combattre. Un tel résultat se passe de commentaires.

agne d'hiver
général
koff en 1878.

Très remarquables aussi sont les résultats de la campagne d'hiver du général Stroukoff, surtout si l'on tient compte du faible effectif de ses troupes. Stroukoff partit le 14 janvier 1878 à la tête de 9 escadrons, marcha sans faire aucune halte et ne s'arrêta que le 1er février, — par suite de la signature de l'armistice — à Tchabalda, presque en vue de Constantinople.

(1) Cassell, *History of the russo-turkish war.*

Le général Stroukoff se jeta ainsi entre les détachements turcs qui battaient en retraite et marchaient sans maintenir le contact avec le gros de leur armée. Il fit si bien avec son petit corps, que les troupes russes apparurent là même où on les attendait le moins, ce qui naturellement porta au loin la trouble et la terreur.

Enfin, le général prit Andrinople, ville de 120,000 habitants qu'Achmed-Eyoub-Pacha avait abandonnée ; — bien que ce général turc disposât de 8,000 hommes du Nizam, de 60 canons et d'un corps très important de bachi-bouzoucks.

Le « raid » de Stroukoff eut encore ce résultat que de nombreux détachements turcs — ceux de Hassan-Pacha et d'Abdoul-Kerim-Pacha, — qui songeaient à se retirer sur Andrinople, changèrent de direction et se rejetèrent à l'est.

Quoique les opérations ainsi accomplies aient été notablement facilitées par l'appui que reçurent les Russes de la population bulgare — surtout sous forme de transmission de renseignements importants — cette entreprise n'en est pas moins, comme l'observe l'auteur du rapport sur cette affaire, l'une des plus hardiment conçues et des plus heureusement exécutées dont l'histoire fasse mention.

Actuellement on demande plus encore à la cavalerie. Et pour augmenter la puissance de cette arme on a donné à ses unités des canons à tir rapide. **Importance de la distribution, à la cavalerie, de canons à tir rapide.**

Ces pièces sont construites de telle façon qu'on peut les démonter et les transporter sur des chevaux. Leur remontage ne demande que quelques minutes.

Les figures de la page suivante montrent d'ailleurs clairement comment s'effectuent ce remontage et ce transport.

Les autorités militaires russes, en particulier, fondent sur leur cavalerie de grandes espérances. D'autant que cette cavalerie est plus nombreuse que celle des autres puissances, puisque la Russie compte, par 1,000 hommes d'infanterie : 27 cavaliers de plus que l'Allemagne, 19 de plus que l'Autriche, 22 de plus que la France, 43 de plus que l'Italie et 62 de plus que l'Angleterre. **La Russie possède la cavalerie la plus nombreuse.**

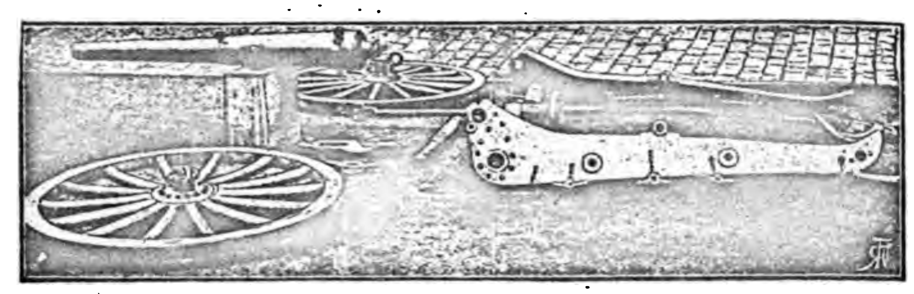
En outre, les Cosaques constituent une cavalerie de grande valeur et surtout à peu près inépuisable, même pendant une campagne de longue durée. L'effectif, sur le pied de guerre, des troupes cosaques s'élevait, au 1er janvier 1888, à (1) : **Les troupes cosaques.**

3,175 officiers et 133,493 hommes de troupe dans la Russie d'Europe
438 officiers et 22,311 hommes de troupe dans la Russie d'Asie.
Soit au total : 3,613 officiers et 155,804 hommes de troupes.

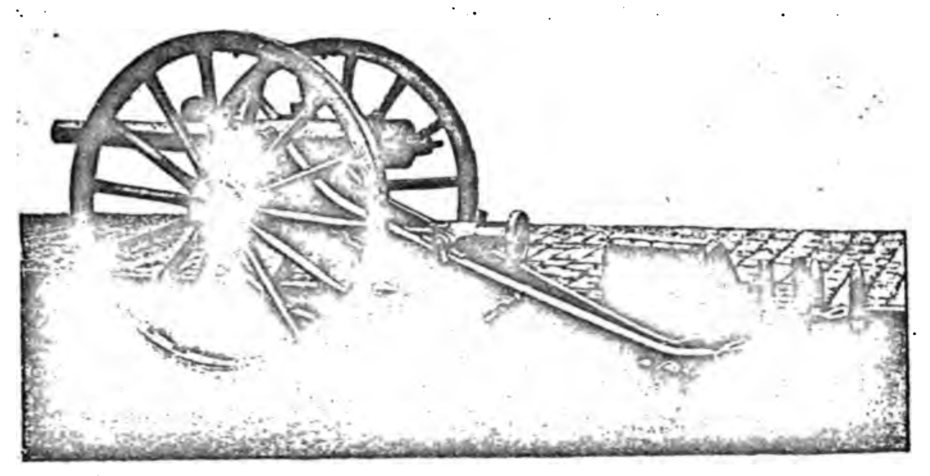
---

(1) Baron von Tettau, *Die Kosaken-Heere* (Les troupes cosaques). — Berlin, 1892.

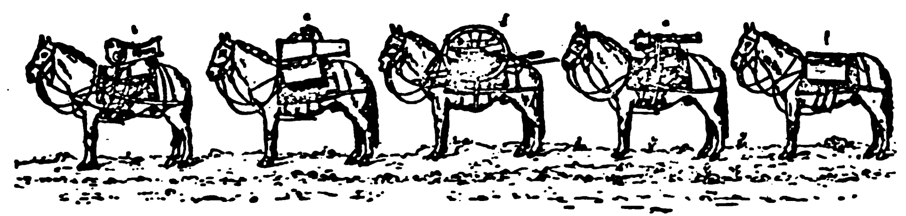
canon à tir de destiné à cavalerie.



Canon démonté.



Canon remonté.



Transport de la bouche à feu.

L'effectif inscrit sur les contrôles était, à cette même époque, le suivant :

	Officiers	Troupe
Dans la Russie d'Europe.	3,795	261,987
Dans la Russie d'Asie.	594	39,197
En tout.	4,389	301,184

Soit, en définitive, y compris les officiers : 305,573 hommes.

On voit, par ces chiffres, qu'au besoin, la population cosaque pourrait, outre l'effectif officiel réglementaire du pied de guerre, fournir encore quelque chose comme 600 officiers et 130,000 hommes, compris entre les âges de 18 et 38 ans.

Demandes d'une augmentation plus grande encore de la cavalerie russe.

Et, malgré cela, des voix s'élèvent encore en Russie pour réclamer une nouvelle augmentation de la cavalerie. Le général Soukhotine et les partisans de ses idées demandent la formation de 170,000 hommes de cavalerie de plus. Ils sont d'avis qu'un pays, qui possède 20 millions de chevaux, pourrait en mettre un million en ligne; puisque ce ne serait encore employer au service de la cavalerie que 5 0/0 de sa population chevaline.

Dans ce cas, la Russie disposerait de deux fois et demie plus de cavalerie qu'elle n'en a en ce moment, et cette masse de cavaliers pourrait se précipiter comme un ouragan sur le territoire ennemi. De même que l'Angleterre passe pour la première puissance maritime, la Russie pourrait être citée comme la puissance cavalière par excellence : les Cosaques donnant un brillant exemple de ce dont elle serait capable sous ce rapport. La Russie devrait donc s'assurer tous les avantages qu'elle peut tirer immédiatement de ses ressources naturelles.

But : Dévastation du territoire ennemi.

A. Drygalski, l'écrivain militaire allemand cité plus haut, dit : « Il est évident que les masses de cavaliers, postés de préférence à la frontière, ne sont pas tant destinées à la défendre qu'à exécuter des incursions offensives en pays ennemi. » — Opinion confirmée encore par les indications constantes de tous les écrivains militaires russes : que les grands capitaines ont toujours préféré l'attaque à la défensive et que la cavalerie doit avoir principalement pour but la dévastation du territoire de l'adversaire.

Transformation de la cavalerie russe en dragons.

Les transformations accomplies dans la cavalerie russe ont produit une grande impression dans les cercles militaires allemands. On a beaucoup commenté la transformation de toute la cavalerie régulière en dragons, et la répartition des régiments cosaques entre les divisions de la cavalerie régulière, — ainsi que la nouvelle organisation des douaniers, conçue de façon telle qu'ils ne diffèrent que très peu de la cavalerie proprement dite et qu'ils pourront envahir le territoire ennemi le jour même de l'ouverture des hostilités.

A en juger par ces modifications, un rôle des plus importants incombera dans les guerres futures à la cavalerie russe. Ces masses de cavaliers, pourvus d'une arme à feu qui ne le cède en rien au fusil d'infanterie, peuvent faire irruption sur le sol ennemi pendant que l'adversaire est en train de se mobiliser et qu'une grande partie de son territoire n'est pas encore militairement protégée. Elles ont ainsi la possibilité d'interrompre les lignes de communication, de couper les ponts, les tunnels, de détruire les gares, les magasins d'approvisionnements, etc. — et, en général, de causer

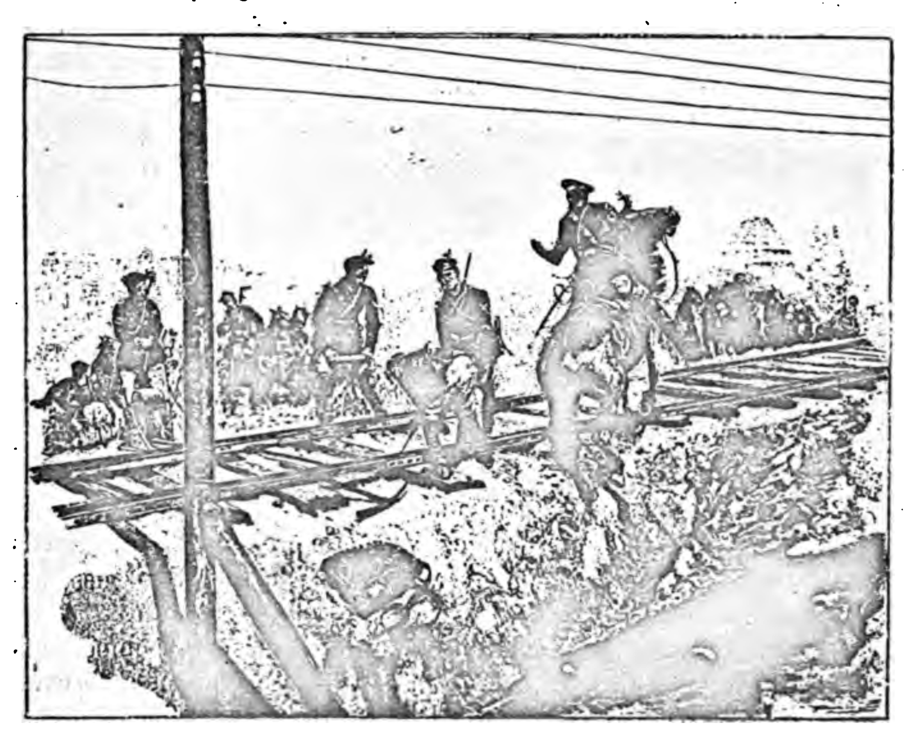
dans la vie économique du pays ennemi, des désordres dont il est à peine possible d'apprécier les conséquences.

xercices d'instruction chemins de fer Russie.

Dans tous les pays et surtout en Russie, la cavalerie s'exerce dès le temps de paix à ce genre d'opérations. Les exercices ont pour objet : la destruction des chemins de fer sur une longueur allant jusqu'à 20 kilomètres, ainsi que des ponts, de l'installation des gares, etc. En même temps les troupes sont exercées à recevoir et à envoyer des dépêches, à saisir celles de l'ennemi, à établir des communications téléphoniques, etc.

Les interruptions de voies ferrées s'obtiennent en faisant sauter une partie des lignes;— opérations pour l'exécution desquelles chaque régiment de cavalerie porte avec lui, sur des chevaux de bât, une certaine quantité de cartouches explosibles de fulmi-coton, etc., outre les outils les plus variés.

La figure suivante, empruntée à la *Leipziger Illustrierte Zeitung*, nous montre une interruption de voie ferrée.

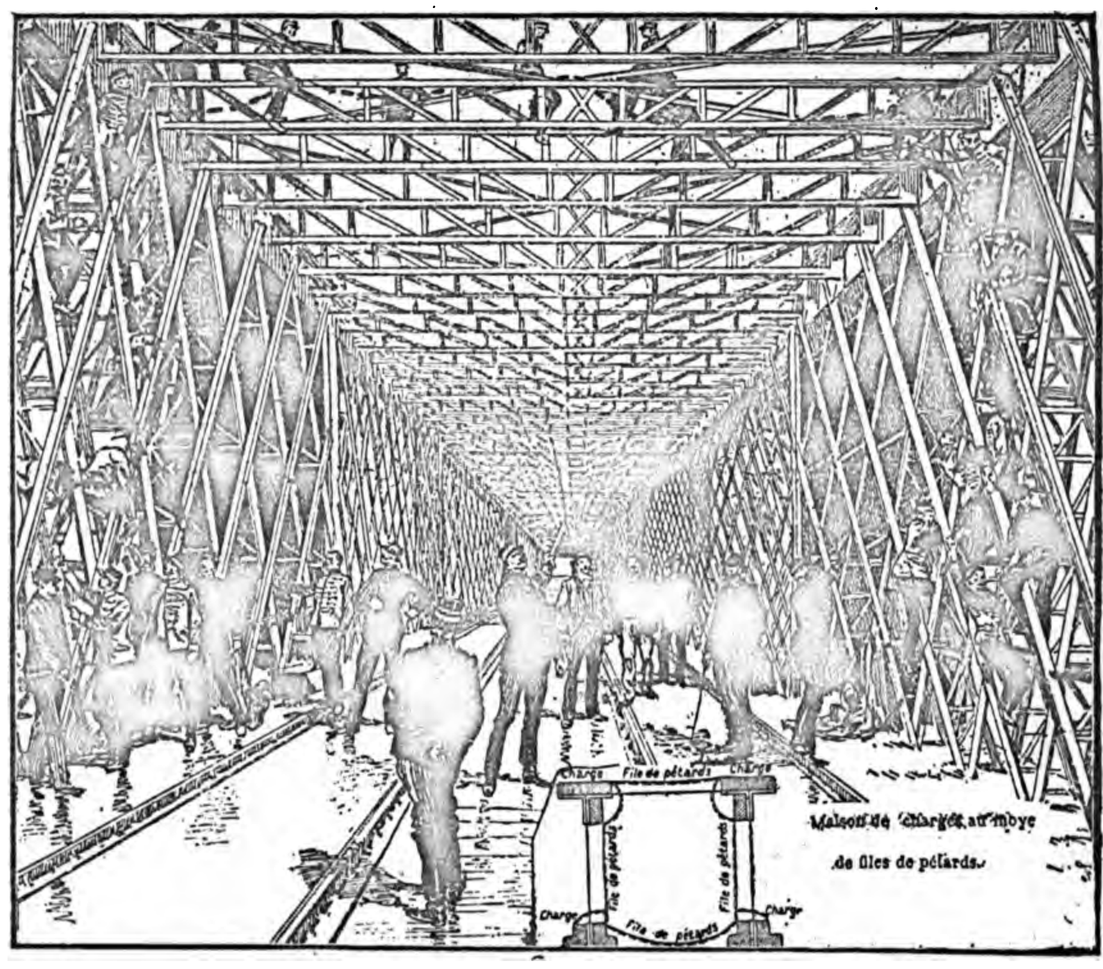


Interruption d'une voie ferrée par des dragons.

erruption voie ferrée.

Le détachement chargé de l'opération se porte, en se dissimulant de son mieux, vers la partie de la voie — autant que possible près d'une courbe — où la destruction doit avoir lieu ; et il s'arrête tout d'abord à

Pont de bois détruit au moyen d'un explosif.



Pose de cartouches de dynamite pour faire sauter un pont de fer.

quelque distance. Alors pendant qu'une partie des hommes prennent, avec les animaux porteurs de matériel, une position abritée, les autres, divisés par petits groupes de deux ou trois cavaliers et s'étalant en éventail, marchent sur la voie à l'allure la plus rapide, pour commencer, sans perdre de temps, leur travail destructeur sur une section suffisamment longue. Des cartouches de fulmi-coton, munies d'un dispositif inflammatoire, sont placées à des distances d'un mètre l'une de l'autre sur le côté extérieur, au point de jonction de deux rails, chargées le plus solidement possible avec de la terre, puis allumées.

Comme le cordeau porte-feu qui sert à l'inflammation ne brûle que lentement, les cavaliers ont pleinement le temps de s'éloigner à deux cents mètres ou même davantage et de se mettre ainsi en sûreté.

Pour faire sauter les ponts, surtout les grands ponts de fer, il faut déjà des connaissances techniques plus étendues. Dans les planches nous donnons une gravure représentant l'explosion d'un pont de bois que font sauter les élèves de l'École de cavalerie française, ainsi qu'un dessin montrant un exercice de pose de cartouches de dynamite pour faire sauter un grand pont de fer.

Destruction des lignes télégraphiques.

La rupture des lignes télégraphiques marche habituellement de pair avec la destruction des voies ferrées et des ponts.

Pour exécuter ces travaux de destruction et d'autres analogues, on donne des sapeurs à la cavalerie. La figure ci-jointe montre un dragon russe portant un sapeur en croupe.

Dragon avec sapeur en croupe.

Emploi du télégraphe et du téléphone pour saisir les dépêches ennemies.

Sur les lignes les plus importantes et où le trafic est considérable, il est d'un très haut intérêt de prendre connaissance des dépêches que l'ennemi fait circuler, de les intercepter et de pouvoir ainsi pénétrer les intentions et les dispositions de son adversaire. On se sert à cet effet du télégraphe

ou du téléphone de cavalerie, qu'on intercale dans la ligne ennemie. En Russie, comme en d'autres pays d'ailleurs, tous les régiments de cavalerie sont pourvus d'appareils de ce genre.

Comme, dans le langage ordinaire, le téléphone n'exclut pas les malentendus, parce que certaines particularités de la voix et de la prononciation de l'expéditeur ont une influence non moins grande que l'acuité de l'ouïe chez l'auditeur, on a, dans toutes les armées, adopté, pour le téléphone de



Saisie d'une dépêche ennemie avec le télégraphe ou le téléphone de cavalerie.

campagne, les signes télégraphiques de Morse; d'autant plus qu'on y trouve une grande sécurité et que leur apprentissage ne présente pas de difficultés insurmontables. A cet effet le téléphone est rattaché avec un parleur Morse dont les coups bruyants se trouvent exactement reproduits et peuvent être compris à la simple audition.

Il va de soi que la saisie des dépêches ennemies n'est possible que si une patrouille de cavalerie, lancée très au loin, réussit à passer inaperçue en arrière de la cavalerie adverse et à s'intercaler alors dans la ligne télégraphique. Car, en cas de guerre, il est bien évident que personne ne laissera subsister les lignes télégraphiques conduisant à l'ennemi.

La figure ci-contre montre la cavalerie saisissant une dépêche ennemie, avec un appareil télégraphique ou téléphonique (1).

Perturbation possible de la mobilisation allemande.

Ces exercices de la cavalerie russe devaient naturellement inquiéter les États voisins en provoquant des craintes et prévisions de tout genre, surtout en Allemagne.

Autant qu'on peut le savoir, il règne dans l'armée allemande la ferme conviction que, n'importe où la guerre puisse éclater, l'Allemagne aura toujours, grâce à sa mobilisation rapide, l'initiative des opérations, c'est-à-dire que les armées allemandes pourront attaquer l'ennemi sur son propre territoire.

Et nous trouvons la preuve de cette conviction, non seulement dans les opinions formulées par tous les écrivains allemands qui discutent la question de la guerre future, mais aussi dans les déclarations faites au Reichstag par le Gouvernement. La conséquence directe et naturelle d'une telle conviction, c'est que la question des raids de cavalerie est considérée en Allemagne presque exclusivement au point de vue du trouble qu'ils peuvent apporter dans la mobilisation.

III. Opinions sur la guerre des corps-frontières (2)

L'article : « La Prusse orientale et l'invasion des Tartares. »

En 1883, parut dans le n° 93 de l'*Allgemeine Militär Zeitung*, un article intitulé : « La Prusse orientale et l'invasion des Tartares » (3), qui attira l'attention générale. L'auteur s'attachait de la façon la plus sérieuse à la question des « raids » de la cavalerie russe. La cavalerie allemande aurait été suffisamment occupée par la cavalerie régulière russe et, par conséquent,

(1) *Leipziger Illustrierte Zeitung.*

(2) Ou : troupes de couverture.

(3) Comme nous n'avons pas sous les yeux le numéro du journal que nous citons, nous empruntons le compte rendu de l'article dont il s'agit à l'ouvrage allemand d'Antisarmaticus : *De Berlin et Vienne à Pétersbourg et Moscou, et retour.*

hors d'état d'entrer en lutte avec les 40,000 ou 50,000 hommes de cavalerie irrégulière. Cette dernière pouvait donc, en se subdivisant en petits détachements, dévaster en quelques jours de grandes étendues de pays, interrompre les voies de communication et en même temps trouver un abri dans les bois voisins de la frontière.

proposés epousser raids » sses.

Comme moyen sûr d'empêcher cette invasion, l'auteur propose d'établir à l'avance sur la ligne frontière des levées de terre et des murs en fascines, de creuser des fossés et de construire des parapets, puis de garnir les voies ferrées de plantes épineuses et de distribuer, avant la guerre, des armes à toute la population, — même de donner des revolvers aux femmes et aux enfants.

Sans ces précautions, assure l'auteur de l'article, le landsturm n'aurait même pas le temps de se rassembler; des milliers d'incendies éclateraient de toutes parts et les chemins de fer seraient interrompus sur une foule de points.

A la pointe du jour des bandes de brigands se cacheraient dans les bois pour recommencer, à la nuit, leur travail de destruction en pénétrant toujours plus avant. Si la population des provinces de l'Est n'organisait pas quelques troupes spéciales pour repousser ces « raids », la cavalerie irrégulière russe ravagerait en toute liberté le territoire prussien.

sion de leff sur la ite de la uerre.

On affirme en outre, dans l'article de l'*Allgemeine Militär Zeitung*, que le gouvernement russe approuverait cette façon de faire la guerre : — de quoi l'on donne pour preuve l'opinion, exprimée dans le temps par feu le général Skobeleff, qu'il fallait faire la guerre avec l'Allemagne à la « mode asiatique ». Il est superflu d'insister sur les craintes sérieuses que cette déclaration fit naître en Allemagne et sur la peine que se donna le Gouvernement allemand pour calmer l'inquiétude générale qu'elle avait soulevée.

rochure : rons-nous à dre de la rie russe? »

Un peu plus tard, en 1884, parut une brochure intitulée : « *Qu'avons-nous à craindre de la cavalerie russe?* (1) — brochure qui présente les choses sous un jour tout différent.

L'auteur anonyme évalue la cavalerie russe à 170,000 chevaux et la cavalerie allemande à 57,949. D'après ses déductions pourtant, par suite des conditions plus mauvaises de la mobilisation et de l'état défectueux des routes en Russie, jamais, au début de la guerre, la cavalerie russe ne surpassera numériquement la cavalerie allemande. Et d'un autre côté cette dernière est de beaucoup supérieure comme organisation. Les « raids » de la cavalerie russe ne pourront pas dépasser la zone frontière ; au pis aller ils ne pourront pénétrer qu'à deux journées de marche : plus loin ils ren-

(1) Hanovre, 1884. — Sainte-Chapelle, dans son ouvrage : *Les tendances de la cavalerie russe*, attribue cette brochure au capitaine prussien Dewall.

contreront une résistance décisive. Les Allemands pourraient d'autant mieux envisager sans trouble l'éventualité d'un tel « raid », qu'une incursion de ce genre ne saurait avoir de suites sérieuses si la cavalerie n'est pas immédiatement suivie de troupes en nombre suffisant pour occuper le terrain conquis. Ce qui, avec la lenteur de la mobilisation russe, n'est pas à craindre : — le meilleur moyen de défense contre ce genre d'attaques étant d'ailleurs l'invasion du territoire russe par l'armée allemande.

L'auteur critique ensuite les réformes accomplies dans la cavalerie russe. D'après lui, l'armement de cette cavalerie ne répond pas à sa destination et la méthode de dressage des chevaux lui paraît de valeur douteuse. **Insuffisance des chevaux de la cavalerie russe.**

Quant à la qualité même de ces animaux, ceux des régiments réguliers seraient en effet très bons puisque l'on achète des bêtes nées dans les steppes, d'une valeur de 200 à 300 roubles pour la garde et de 125 roubles pour le reste de l'armée. Toutefois le prix des chevaux cosaques dépasse rarement 60 à 75 roubles.

Dans le service, du reste, ce cheval cosaque se distingue par une grande faculté de résistance aux fatigues et sa conformation en fait un modèle de cheval de cavalerie légère auquel le cheval hongrois seul peut être comparé. De fait la cavalerie russe tout entière, à part les cuirassiers de la garde, ne consiste plus qu'en régiments légers.

L'auteur ajoute qu'on doit pourtant reconnaître aux races de chevaux russes des qualités spéciales qui leur sont tout à fait particulières. Le cheval kirghise, par exemple, se nourrit uniquement d'herbe ; en hiver il sait trouver lui-même sa nourriture dans les steppes et supporte aussi facilement des chaleurs de 45° Réaumur que des froids de — 40°.

On peut, sans la moindre préparation, prendre un animal au « taboun » — ou troupeau de chevaux des steppes — le seller et le monter. Il n'a besoin d'aucune ferrure, il supporte la fatigue avec une étonnante facilité ; il est capable des plus grands efforts et ses allures sont très vives.

Aussi de tels animaux constitueraient-ils le vrai type du cheval de guerre, s'ils pouvaient avec autant de succès se prêter aux manœuvres en formation serrée. Ce qui reste toujours la question essentielle.

Mais il n'est pas besoin d'être un bien chaud partisan de la grosse cavalerie, — notamment des cuirassiers, — pour comprendre que le poids étant, dans tout choc, un élément décisif, ce genre de combat pourrait mal tourner pour la cavalerie russe, malgré le nombre et le mérite de ses chevaux. Attendu qu'elle n'aurait aucune, ou presque aucune chance de soutenir le choc d'un adversaire monté en animaux plus forts et qui, grâce à un dressage habile, marcheraient uniformément et avec ensemble.

Dans la cavalerie russe, le dressage des chevaux laisserait actuellement beaucoup à désirer. Le cheval cosaque, faible des reins, serait tout **Mauvais dressage.**

ce qu'il y a de moins apte à un dressage régulier. Or, — s'écrie pathétiquement l'auteur — une cavalerie où l'art de l'équitation est tombé aussi bas, et où l'esprit cavalier a aussi totalement disparu que dans l'armée russe, ainsi que nous le constatons de plus en plus chaque jour, doit finalement perdre toute importance.

Les charges en formation compacte ne seraient exécutables que par les Allemands.

Quant aux exercices auxquels se livre la cavalerie russe pour développer la faculté des chevauchées rapides et prolongées, ledit auteur n'y attache aucune importance. Toutes ces courses d'officiers qui, jusqu'à présent, avaient gardé, dans une certaine mesure, le caractère d'exercices volontaires, mais qui, dans ces derniers temps, sont devenues obligatoires pour presque tous les officiers de cavalerie, — puisqu'en 1894, 1,744 d'entre eux sur un total de 2,121 y ont pris part, — tout cela, selon lui, ne signifierait pas grand'chose. Et il demande en quoi ces sortes « d'envolées » pourraient apprendre à supporter les fatigues et ce que peuvent signifier ces exercices acrobatiques qui sont devenus à la mode parmi les Cosaques et ne rappellent que ce qui se fait dans les cirques.

L'introduction, dans les manœuvres de cavalerie, de toutes ces sottises, ne saurait, toujours d'après l'auteur, conduire absolument à rien. La force de la cavalerie allemande réside dans la confiance qu'elle a en elle-même et que chaque cavalier a en son cheval. C'est seulement avec des animaux bien dressés qu'on peut songer à exécuter des charges en formation serrée; et, de plus, les chevaux allemands si maniables assureraient toujours la victoire à leur cavalier dans les combats individuels.

La charge demeure la chose essentielle.

Finalement, l'auteur exprime cette opinion qu'on ne peut servir deux maîtres à la fois et que ceux qui voudraient employer la cavalerie à deux missions, opposées en principe l'une à l'autre, annuleraient finalement sa valeur dans les deux cas. Personne ne conteste, dit-il, que, dans certaines circonstances, la cavalerie ne puisse aussi se servir de l'arme à feu. Toutefois le combat à pied n'en doit pas moins rester exceptionnel pour cette arme.

Ce même écrivain fait remarquer en outre, qu'en Allemagne, tous les efforts, tous les soins ont pour objet de mettre la cavalerie en état d'exécuter des charges sur le champ de bataille, malgré la terrible puissance des armes à feu modernes. Tous les exercices, tous les travaux de la cavalerie seraient réglés d'après cet unique point de vue, que la charge reste, pour elle, la condition *sine quâ non* de son existence. La cavalerie, qui se sentirait incapable d'agir par le choc contre une arme quelconque, ne vaudrait pas ce qu'elle coûte et prononcerait elle-même sa propre dégradation.

La brochure : « Le Spectre russe ».

Quelques années plus tard, en 1888, parut en Allemagne une nouvelle brochure ayant pour titre *Le Spectre russe*, et dont le but était également de calmer les esprits.

L'auteur se demande pourquoi la Russie, pays si riche en chevaux, ne choisit pas pour sa cavalerie des animaux d'une plus haute valeur ; et il se fait en même temps cette réponse : que la Russie ne désire pas posséder une véritable cavalerie, mais se contente d'avoir une *infanterie montée.*

Des attaques à pied sur les flancs et les derrières de l'ennemi seraient considérées comme le principal rôle de la cavalerie russe actuelle ; le cheval cesserait ainsi, pour elle, d'être une « arme » et ne constituerait plus qu'un moyen de transport rapide. On imposerait le combat à pied à la cavalerie russe comme son rôle essentiel, parce que, dans les sphères militaires de la Russie, on croit que le temps des charges de cavalerie est passé.

L'auteur ne partage pas cette opinion qu'il déclare fausse et erronée : le mode actuel de combat de l'infanterie en ordre dispersé offrant précisément un vaste champ à l'action de la cavalerie et lui assurant le succès.

Et c'est, jusqu'à un certain point, à dessein, que l'auteur laisse de côté cette considération : qu'avec les armes à longue portée actuelles, il ne faut absolument plus songer à marcher en grandes masses contre l'infanterie.

Défauts de l'infanterie montée russe.

On nous dit plus loin qu'au début de la guerre, la Russie ne disposera pas de plus de cavalerie que l'Allemagne, et qu'en tout cas, l'Allemagne et l'Autriche réunies, même s'il leur fallait combattre à la fois vers l'Est et vers l'Ouest, pourraient néanmoins présenter à la Russie une masse de cavalerie égale sinon supérieure à la sienne.

D'où cette évidente conséquence, qu'il ne saurait être question de cette inondation de l'Allemagne par les hordes cosaques, sur laquelle, dans ces derniers temps, l'imagination des écrivains s'est donné si librement carrière. Il est bien vrai que quelques divisions de la cavalerie russe ont leurs garnisons non loin de la frontière allemande, mais l'Allemagne n'a absolument rien à craindre de ce chef. Même si cette cavalerie se décidait à déborder sur le territoire germanique, on pourrait, grâce à l'admirable réseau de voies ferrées du pays, — réseau conçu précisément en vue de semblables éventualités, — concentrer instantanément sur le point d'attaque autant de troupes qu'il en faudrait pour chasser et renvoyer chez eux ces téméraires, parfaitement convaincus d'ailleurs eux-mêmes de la folie de leur entreprise.

Quelqu'un aurait, paraît-il, appelé un jour l'attention de de Moltke sur cette question, mais sans en recevoir d'autre réponse qu'un laconique « Je le sais ». Or, du moment où de Moltke « le savait » et considérait comme pleinement suffisantes les mesures qu'il avait prises en conséquence, on n'avait évidemment pas d'inquiétudes à concevoir.

nses s du côté par le onel enberg.

Un article du lieutenant-colonel d'État-Major Rausch von Traubenberg, paru dans le *Voïennyi Sbornik* de Saint-Pétersbourg (1), apporte une réponse aux critiques ci-dessus adressées à la cavalerie russe. Rausch von Traubenberg fait observer que, grâce au service actif de six années auquel sont tenus les hommes de cette cavalerie, elle peut se mesurer à cheval avec n'importe quelle autre et, de plus, être en état de les surpasser dans le combat à pied.

alski le une valeur à rie russe.

En outre, nous devons observer que le critique allemand déjà cité, A. Drygalski, dans son étude sur l'état de l'armée russe, ne partage nullement la manière de voir des écrivains ses compatriotes que nous venons de mentionner. Il est d'avis, au contraire, que, dans les guerres futures, les opérations de la cavalerie russe joueront un rôle très important, attendu que les résultats auxquels elle est arrivée sont véritablement grandioses (2).

age de lern : erre des ments- ères. »

Dans son ouvrage récemment paru : « La guerre des détachements-frontières », le colonel Cardinal von Widdern se montre très pessimiste à l'endroit de la situation dans laquelle se trouveraient, en cas de guerre, les provinces frontières de la Prusse. Il mentionne la possibilité de raids exécutés par la cavalerie russe, — dont il apprécie les facultés en se basant sur les manœuvres qu'elle a exécutées en 1876, en Pologne, et auxquelles ont pris part quatre divisions et demie de cette arme, c'est-à-dire 73 escadrons avec 54 pièces d'artillerie à cheval.

Avant tout il porte son attention sur les « instructions » formulées par le commandant de la cavalerie, relativement à la façon d'attaquer les garnisons en train d'effectuer leur mobilisation, et où sont prescrites notamment les mesures suivantes : Prise de possession des caisses et des magasins de l'État, ainsi que des bureaux de postes et de télégraphes ; destruction des vivres et des munitions d'artillerie ; saisie du matériel roulant des voies ferrées, et, au cas où il n'y aurait pas possibilité d'utiliser ces voies pour envahir le pays, destruction des rails, des ponts, des télégraphes, surtout aux points de croisement ou « nœuds » des lignes. Les instructions recommandent ensuite la formation de petits détachements de cavalerie indépendante, qui seraient chargés de détruire les dépôts des formations de troupes et de s'emparer des chevaux de remonte ainsi que de tout le matériel transportable.

cices, s de paix, sation rritoire emi.

On envoya de Pétrikau sur les points de passage de la Vistule, un détachement volant de ce genre. — La distance de Pétrikau à ces points

(1) Nous donnons le résumé de cet article d'après Sainte-Chapelle, *Tendances de la cavalerie russe*, page 71.

(2) *Zur Orientirung über die russische Armee*, Berlin, 1892.

est, à vol d'oiseau, de 120 à 160 kilomètres; et de là, jusqu'au chemin de fer de Pétersbourg à Varsovie, il y a encore de 30 à 80 kilomètres.

Si l'on reporte ces distances sur le territoire prussien, on arrive à conclure qu'un tel corps d'incursion, partant de la frontière, n'aurait pas plus loin à aller pour atteindre Kreuz, nœud de chemins de fer important de la ligne Berlin-Thorn, puis Crossen sur l'Oder ou Liegnitz en Silésie.

Le détachement russe fit 40 kilomètres le premier jour, et 120 kilomètres dans la deuxième période de 24 heures, avec une seule pause de 2 à 3 heures; soit, par conséquent, 160 kilomètres en deux fois 24 heures — et cela dans des prairies humides et en traversant des bois marécageux. La ration d'avoine mangée par les chevaux ne fut que de 3 garnetz (environ 10 litres) et tous les animaux, à l'exception d'un seul, arrivèrent en bon état.

Difficulté de saisir les « raids » ennemis.

L'auteur insiste ensuite sur la difficulté de saisir un détachement volant de cette espèce (dans le cas dont il s'agit toutes les mesures avaient été prises pour cela), — ou même d'avoir des renseignements un peu précis sur ses mouvements. — Ainsi le corps qui représentait l'ennemi — le corps de l'Est dans les manœuvres, — fut bien informé par ses éclaireurs, que l'adversaire cherchait à franchir la Vistule en des points éloignés de 45 à 50 kilomètres des ponts permanents: mais, en réalité, le passage avait eu lieu déjà 36 heures avant l'arrivée de cette nouvelle.

Il est clair, observe l'auteur, qu'il est plus facile d'organiser et d'envoyer des détachements volants, que de leur couper la route, ce dont témoignent d'ailleurs les « raids » exécutés pendant la guerre de sécession américaine.

Probabilité de destruction des corps d'incursion.

Mais si instructif que fût le plan de ces manœuvres, une lacune très sensible s'y fait pourtant sentir. Le détachement volant fut rappelé au moment où la situation générale des partis s'était modifiée; ce qui fait qu'on n'a pu se rendre compte de l'état dans lequel se trouveront des corps ainsi lancés au loin, s'ils sont obligés d'effectuer leur retour sur des chevaux épuisés. — Le colonel von Widdern signale les difficultés de la situation des troupes poussées aussi avant sur le territoire ennemi, lorsqu'elles se verront enserrées dans un réseau de corps adverses de toutes armes, qui les surprendront au bivouac, ne leur laisseront aucun repos, les contraindront à s'affaiblir par un continuel détachement d'éclaireurs sur leurs flancs, et les attaqueront ensuite ainsi affaiblies: — ce qui amènera très facilement la perte du contact et la destruction des différents détachements envoyés en reconnaissance (1).

Exemple tiré de la guerre de 1870.

(1) L'auteur cite un exemple tiré de la guerre de 1870. Avant le commencement des opérations, pendant la période du renforcement des troupes-frontières, une patrouille d'exploration wurtembergeoise, forte de 4 officiers et 5 dragons, fut lancée sur le territoire

Sacrifice s expéditions nvoyées en ays ennemi.

D'après cela, le colonel von Widdern arrive à conclure qu'en général, lancer au loin des détachements de cavalerie en pays ennemi, c'est sacrifier inévitablement beaucoup d'entre eux. Mais il observe qu'en Russie, par suite de l'immense étendue du pays, la façon de comprendre les distances, surtout en matière de cavalerie, est « quelque peu différente de ce qu'elle est chez nous ». — En Russie, ajoute-t-il, il y a beaucoup de dragons et de Cosaques et, par suite, il est probable que, là-bas, on se résignera, plus facilement qu'en Allemagne, à en sacrifier un certain nombre.

Moyen de pousser les rsions d'après Widdern.

Widdern n'indique pas directement les moyens de se protéger contre les incursions de la cavalerie. Mais il résulte de son exposé, qu'il tient pour nécessaire d'appeler immédiatement le landsturm, sur tous les points où ces incursions sont à craindre, et qu'il compte aussi sur la coopération des autorités civiles ainsi que de tous les fonctionnaires et gendarmes, pour assurer le service des renseignements militaires. Il rappelle que, pendant l'insurrection polonaise de 1863, les chefs des corps de troupes prussiens postés à la frontière avaient, sur le territoire russe, leurs informateurs particuliers en différents points ; le long de cette même frontière, on avait également installé des officiers intelligents pour recueillir et transmettre les nouvelles.

Dans ces circonstances des services spéciaux ont été rendus par des officiers instruits, connaissant le polonais ou le russe, et qui avaient ainsi pu, sans exciter de soupçons, lier conversation avec des marchands et des voyageurs. Jusqu'à quel point serait-il nécessaire, à l'avenir, d'envoyer de l'autre côté de la frontière russe de tels officiers — naturellement habillés en bourgeois — cela dépendra des particularités de la situation.

Enfin l'auteur juge utile la formation de colonnes mobiles, pour s'opposer à l'exécution des « raids » ennemis. Il pense qu'il sera bien difficile d'empêcher le franchissement de la frontière par de petits détachements et, dit-il, « plus nos postes seront voisins de la frontière, plus aisément l'ennemi pourra passer au travers, surtout tant qu'on n'aura pas encore permis à nos patrouilles de la franchir elles-mêmes ». D'après cela il conseille de tenir, au moins les positions occupées par l'infanterie, assez loin en arrière pour que les plus petits comme les plus gros détachements de cavalerie (des pelotons isolés aussi bien que des escadrons) aient encore le temps de prévenir une embuscade d'infanterie de l'invasion des forces adverses.

---

français pour y faire une incursion de 2 jours et 2 nuits. Mais le maire de Wörth en informa un régiment de chasseurs français qui détacha un escadron contre cette patrouille. Elle fut détruite et son chef seul, le comte Zeppelin, put s'enfuir sur le cheval d'un maréchal des logis français qu'il avait tué.

La question d'une guerre entre la Russie et l'Autriche ne date pas seulement d'hier; elle forme, depuis longtemps déjà, un thème inépuisable d'entretiens. Quoique l'état réel des choses ne soit pas de nature à confirmer les craintes d'une attaque de la part de la Russie, — attendu que les préparatifs militaires de cette puissance n'ont été motivés que par ceux de son voisin de l'Ouest, — la probabilité d'un choc entre les deux pays n'en a pas moins persisté dans l'opinion publique. Opinions formulées en Autriche sur les incursions russes.

En 1866, le feldzeugmeister autrichien von Kuhn publia, sur la guerre de montagne, une brochure dans laquelle il discutait les moyens de se défendre contre la Russie. Le même sujet a été traité encore dans deux autres publications : celle du Hongrois Karolay, *La défense stratégique* (1868) et celle d'un officier autrichien demeuré inconnu, *Idées sur notre situation militaire dans une guerre avec la Russie.*

Le feldzeugmeister von Kuhn, qui examine les rapports mutuels des deux pays au point de vue de leur situation et de leurs forces militaires, arrive à cette conclusion que la Russie ne peut pas être attaquée par l'Autriche. D'après lui, l'Autriche n'a qu'à se tenir d'abord sur la défensive. Les montagnes, c'est-à-dire les Karpathes, constitueraient pour ce pays, dans une certaine mesure, un rempart dont la prise coûterait à l'ennemi beaucoup de temps et de peine. A chaque pas éloignant celui-ci de sa base d'opérations, s'augmenterait constamment pour lui la difficulté d'entretenir et de compléter son armée. Et en manœuvrant habilement l'Autriche serait en état de retarder le moment décisif. Quand l'instant favorable paraîtrait venu, ce serait le cas de passer à l'offensive, que l'ennemi ne serait plus assez fort pour repousser. Jusqu'en 1870, tous les écrivains militaires autrichiens ont été à peu près unanimes à déclarer que l'Autriche ne pouvait conduire que défensivement une guerre avec la Russie. L'opinion de Kuhn est que l'Autriche ne peut que se défendre.

Depuis 1870-71 il est survenu, dans les rapports internationaux, des modifications dont pendant longtemps, toutefois, personne n'eut pour ainsi dire conscience et qui par suite, passèrent presque inaperçues à l'horizon politique. Modification produite dans les opinions par la guerre de 1870.

L'auteur d'une étude, *l'Autriche-Hongrie en guerre contre la Russie* (1871), critique l'ouvrage du général Fadéïeff, intitulé : *Puissance et pratiques militaires de la Russie.* Et s'arrêtant surtout aux conclusions du général, il déclare nécessaire de penser sérieusement à prévenir une invasion russe.

En 1872, le lieutenant-colonel d'état-major Haymerle, frère du ministre des affaires étrangères de ce nom, fit paraître son ouvrage fort commenté à l'époque, *Sur les rapports stratégiques de la Russie et de l'Autriche ;* — ouvrage où il développait l'idée d'une attaque contre la Russie et même de la prise de Saint-Pétersbourg. Opinion opposée de Haymerle.

Influence de [l'A]llemagne sur la situation [d]e l'Autriche.

Ici nous rencontrons déjà l'espoir, ouvertement exprimé, qu'en cas de besoin, l'Autriche trouvera un soutien dans le jeune empire allemand, qui n'a pourtant réalisé son unité que grâce à l'aide de la Russie.

Quand le traité de Berlin causa du mécontentement dans ce pays, l'Autriche et l'Allemagne s'empressèrent de profiter de cette circonstance, en présentant comme autant d'actes d'une grande importance politique tous les articles hostiles de journaux, et toutes les observations généralement quelconques de la presse.

Dans ces conditions les réformes introduites dans la cavalerie russe devaient faire en Autriche une forte impression. — Et nous avons un témoignage manifeste de cet état d'esprit dans l'ouvrage du colonel autrichien Walther von Wallhofen : *La cavalerie russe dans son nouveau développement, comparée avec la cavalerie autrichienne.*

Régiment [de] cavalerie russe [à] la frontière de l'Ouest.

La Russie, lisons-nous dans cet ouvrage, a, pendant la paix, porté sur ses frontières de l'Ouest des masses imposantes de cavalerie qui, d'après leur organisation et leur instruction, seraient capables d'opérer d'une manière totalement indépendante. Ces régiments de cavalerie seraient destinés à franchir la frontière immédiatement après la déclaration de guerre; attendu qu'ils sont en état, non seulement de se mesurer avec la cavalerie ennemie, mais de se jeter sans crainte sur les premières troupes envoyées à leur rencontre, à quelque arme qu'elles appartiennent. Il n'est pas douteux qu'une irruption de la cavalerie russe en Gallicie n'entraînât de graves conséquences. Cette cavalerie détruirait les chemins de fer et les télégraphes, viderait les magasin de vivres situés dans le voisinage de la frontière, etc. Les Russes compteraient pour le moins sur une indifférence passive de la part de la population, tandis que la cavalerie autrichienne serait entièrement seule pour repousser toutes les incursions. — Son infériorité numérique pourrait bien sans doute être compensée par des renforts opportuns d'infanterie; mais cependant elle ne serait vraiment à la hauteur de sa tâche que si elle s'y préparait d'une façon convenable en temps de paix.

Opinions [d]e Ratzenhofer [su]r la réforme de [la] cavalerie russe.

Nous connaissons encore, sur cette question, l'opinion d'un autre écrivain militaire autrichien, le major d'État-Major G. Ratzenhofer (1). Il serait possible, dit celui-ci, que la Russie ait amené une certaine dépression de l'esprit cavalier dans son armée, par la transformation en dragons de toute sa cavalerie — qu'elle a rapprochée ainsi du type des troupes cosaques et armée du fusil à baïonnette, — et par l'importance donnée, dans les

(1) G. Ratzenhofer, *Die Konsequenzen der russischen Kavalleriereform für uns* (Les conséquences, pour nous, de la réforme de la cavalerie russe). — *Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine*, 1885.

manœuvres de cavalerie, au combat à pied et à la précision du tir. — Cependant cette question demeure ouverte jusqu'à ce que l'expérience d'une grande guerre européenne ait confirmé la justesse des critiques adressées à la réforme de la cavalerie russe et donné un point d'appui effectif aux prophéties suspectes des partisans de la lance et du sabre.

Par contre, il n'est pas douteux que l'Autriche ne peut mettre en première ligne que 286 escadrons avec 43,000 chevaux et l'Allemagne 460 escadrons avec 60,000 chevaux — tandis que la Russie possède 522 escadrons et 83,000 chevaux.

Dans le cours de la guerre, l'Autriche ne pourrait ajouter, en seconde ligne, que 77 escadrons et l'Allemagne 72; tandis que, sans aucune difficulté, la Russie en alignerait encore 526 avec 77,000 chevaux.

D'après cela, cette dernière puissance serait en état de lancer contre l'ennemi la masse énorme et vraiment écrasante de 160,000 cavaliers.

La supériorité numérique de la cavalerie russe, triple en effectifs de la cavalerie autrichienne, son établissement dès le temps de paix le long de la frontière et le caractère particulier de son armement pourraient avoir, pour l'Autriche, de terribles conséquences. — La marche de la mobilisation, dans ce pays, pourrait être entravée, et la cavalerie autrichienne perdrait toute possibilité d'utiliser ses moyens de transport et d'exploration.

D'un autre côté l'armement de la cavalerie russe et la masse de bouches à feu dont elle disposerait lui permettraient, non seulement d'opérer dans n'importe quelle direction contre le territoire ennemi, mais même de s'y établir solidement sur certains points. La cavalerie russe pourrait occuper à elle seule des positions et les garder jusqu'à l'arrivée de l'infanterie.

Supériorité de la cavalerie autrichienne.

Le major Ratzenhofer se demande ensuite quel pourrait être le résultat d'une rencontre et d'une mêlée entre les deux cavaleries, dans le cas d'un effectif égal de part et d'autre. — Et il tranche cette question au profit de la cavalerie autrichienne, par cette raison que le but principal vers lequel sont dirigés en Autriche tous les exercices des soldats, — de même que le dressage des chevaux — consiste dans l'attaque en formation compacte.

Les réorganisateurs de la cavalerie russe sentiraient, d'après lui, sa faiblesse à ce point de vue et confesseraient ouvertement leur intention de recourir, même en plein champ, au combat à l'arme à feu. — Dans une rencontre avec la cavalerie ennemie, la cavalerie russe mettrait pied à terre et commencerait à faire le coup de feu comme l'infanterie. Les chevaux ne serviraient qu'à transporter le cavalier plus promptement et sans fatigue. Au combat celui-ci ne serait plus employé que comme fantassin.

Le major Ratzenhofer conclut son travail en disant : « Même si l'on admet

que la direction ainsi imprimée à la cavalerie russe en ait modifié l'esprit militaire et l'ait déprimé jusqu'à un certain point, il n'est cependant pas douteux que la nouvelle organisation de cette cavalerie ne puisse causer encore beaucoup d'inquiétudes à l'Autriche et que, par suite, il ne faille compter sérieusement avec elle.

le de es

Par ces observations diverses, nous voyons que les écrivains autrichiens aussi sont loin d'être d'accord dans leur manière d'apprécier l'importance de la cavalerie russe depuis sa réforme; et nous constatons qu'une partie d'entre eux formule sur la question des considérations tout à fait erronées, — comme par exemple celle-ci: qu'on ne saurait attribuer aux Cosaques des qualités et une capacité militaire suffisantes pour se mesurer avec un adversaire régulièrement organisé.

Précédemment, d'autres écrivains, également occidentaux, ont évalué très haut les facultés militaires des Cosaques.

eur sur la sse.

Dans le jugement qu'ils portent sur l'offensive immédiate de la cavalerie russe, dit le professeur Klembowski, les adversaires probables de la Russie ne veulent pas admettre que cette cavalerie puisse pénétrer à plus de deux journées de marche sur le territoire ennemi. Tout ce qu'elle pourrait faire, disent-ils, se réduirait à détruire quelques lignes ferrées et télégraphiques et à enlever quatre ou cinq dépôts de vivres et de munitions.

Mais rien qu'un résultat aussi limité retarderait, de l'aveu même des Allemands, la mobilisation de ceux-ci d'un jour ou deux. Et deux jours, dans une période où le temps se compte par heures, ne seraient cependant pas un bénéfice insignifiant que l'on puisse négliger.

IV. Le service d'exploration et les combats de cavalerie qu'il comporte.

r les mbats.

Charles Dilke, l'ancien ministre anglais qui assistait aux grandes manœuvres françaises de 1892, a exprimé l'opinion que, dans une guerre entre la France et l'Allemagne, cette dernière aurait l'avantage d'une mobilisation plus prompte. De sorte que les premières affaires auraient lieu dans les environs de Nancy et consisteraient en combats livrés par des corps de cavalerie allemands à l'infanterie française: — laquelle, excellemment instruite, saurait défendre, avec la plus extrême ténacité, chaque bâtiment, chaque haie, chaque ruisseau, chaque bouquet de bois. La cavalerie allemande ne pourrait en avoir raison, parce que l'emploi de la poudre sans fumée l'empêcherait de se rendre compte de la situation des forces ennemies.

Et où sera donc alors la cavalerie française? Selon toute vraisemblance elle aura la même mission que la cavalerie allemande, c'est-à-dire de pénétrer sur le territoire ennemi. Cavaleries française et allemande.

« Les bataillons de chasseurs français, qui ne sont pas endivisionnés, appuieront en même temps les opérations de leur cavalerie. » Mais on ne saurait douter que la cavalerie française ne rencontre en Allemagne les mêmes difficultés que la cavalerie allemande en France.

Entre les troupes opposées de cette arme, qui se heurteront les unes aux autres, commenceront les combats. Une partie se séparera de la masse et se disséminera en petits détachements volants. On peut s'attendre à voir, quelques jours après l'ouverture des opérations, des corps francs se glisser à travers l'armée ennemie et pénétrer à l'intérieur du pays, jusqu'à paraître en des points situés à 100 kilomètres de la frontière et même davantage. Il va de soi que beaucoup d'entre eux payeront cher une telle audace et ne parviendront à rejoindre le gros de leurs forces qu'après avoir subi des pertes énormes. Quelques jours après le début de la guerre, des corps francs auront déjà pénétré à plus de 100 kilomètres à l'intérieur du pays.

Cette partie de la cavalerie peut être considérée, sinon comme entièrement perdue, au moins comme incapable de prendre part aux opérations militaires ultérieures, même pendant très longtemps après son retour.

Nous avons maintenant à nous occuper du reste de la cavalerie, c'est-à-dire de celle qui n'aura point pris part aux raids. Nous commencerons naturellement par l'une des plus importantes fonctions de l'arme, le service d'exploration qui en fait « l'œil et l'oreille de l'armée ». Clausewitz a dit que la réunion de renseignements recueillis sur l'ennemi constitue la base même sur laquelle reposent toutes les opérations de la guerre. Connaître ce que votre adversaire se propose d'entreprendre, c'est le point de départ pour prendre une résolution quelconque. Importance du service d'exploration pour le reste de la cavalerie.

Le règlement de campagne français (1) définit comme il suit le rôle de la cavalerie : explorer le pays, découvrir les détachements de cavalerie ennemis et les repousser, fournir des renseignements. Ce règlement exprime en même temps la conviction que l'exécution de ce service amènera des combats plus importants, dont l'heureux succès permettra à la cavalerie de pénétrer jusqu'au gros de l'armée ennemie. Le règlement français.

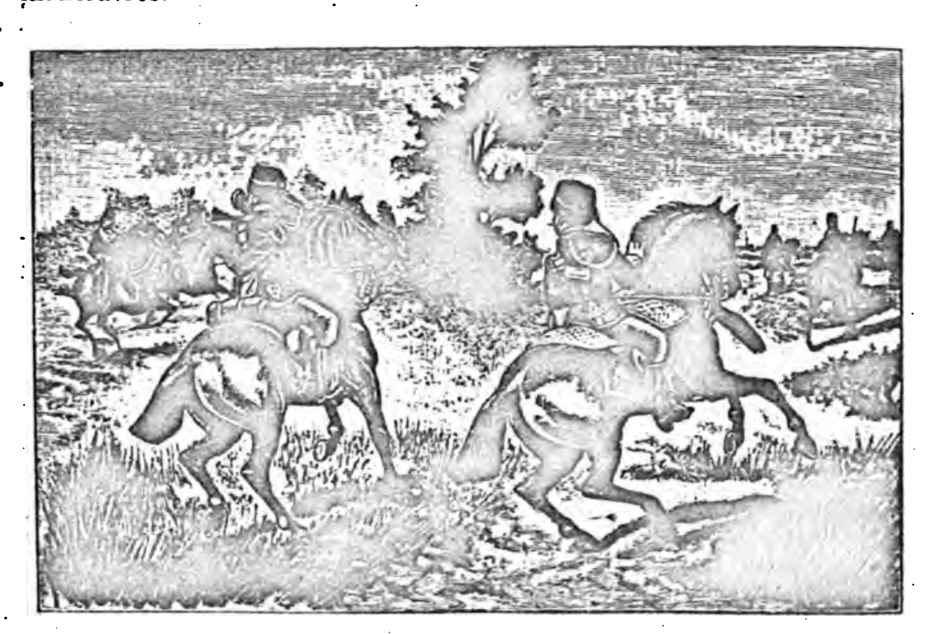
Les écrivains allemands insistent unanimement et sans cesse sur cette règle : « Toute la cavalerie en avant ! » Le plan initial d'une campagne est établi sur la base de données, théoriques dans une certaine mesure, sur l'état des routes, les forces ennemies, les approvisionnements, etc. Si l'on admet toutes ces conditions et circonstances comme suffisamment étudiées, on peut évaluer la vraisemblance des mouvements et des projets de Nécessité de contrôler les données qui servent de base au plan de campagne.

(1) *Service des armées en campagne.*

son adversaire. Mais comme ces données peuvent se trouver erronées ou inexactes, il faut s'efforcer de contrôler à fond les suppositions qu'on a faites et d'observer attentivement tous les mouvements de l'ennemi aussi longtemps que c'est possible et que le mécanisme compliqué de la concentration des troupes sur le théâtre de la guerre n'est pas encore en pleine activité. Il peut fort bien arriver que le plan primitivement arrêté doive être en partie ou même totalement modifié d'après des renseignements nouveaux et plus exacts.

Patrouilles aux manœuvres.

La figure suivante montre une patrouille de hussards anglais aux manœuvres.



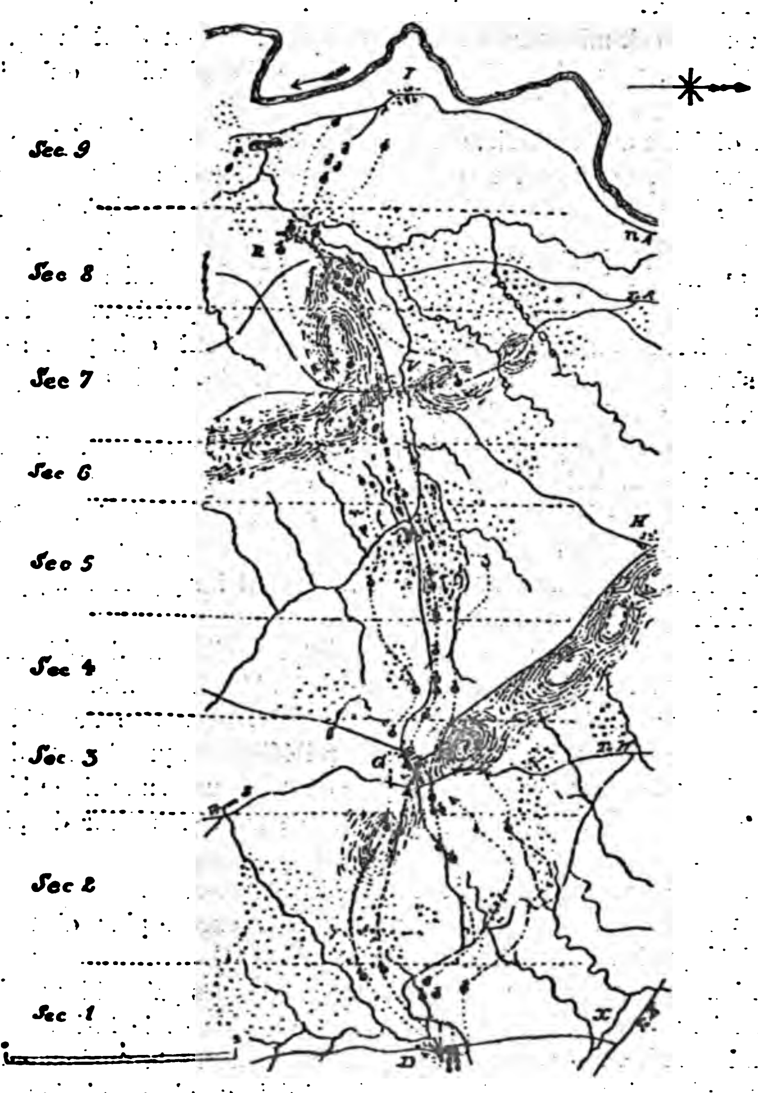
Patrouille de hussards anglais aux manœuvres.

Rapidité plus grande exigée dans la transmission des renseignements.

Quoique même autrefois une transmission prompte et incessante des renseignements obtenus ait toujours été nécessaire, cependant la négligence sur ce point ne pouvait avoir en ce temps-là des conséquences aussi graves qu'aujourd'hui. Parce que maintenant l'armée, aussitôt mobilisée, commence son mouvement au bout de quelques jours; de sorte que, même les modifications les plus insignifiantes dans les dispositions à prendre peuvent amener du trouble et du désordre.

Actuellement les différents États ont consacré des sommes considérables à la construction des chemins de fer et à l'amélioration des routes; aussi est-il très probable que tous les déplacements de troupe s'effectueront au début de la campagne avec une extrême rapidité.

L'absence de fumée sur le champ de bataille ne permettra plus de s'orienter sur la direction des coups reçus. Le chef qui verra tomber tout à coup ses hommes saura qu'il est attaqué, mais aucun nuage de fumée ne lui indiquera de quel côté se trouve l'ennemi et quelles sont ses forces. La situation du chef surpris de cette façon sera, rien qu'au point de vue Absence de la fumée.



Formation des patrouilles de cavalerie pendant la marche.
(Echelle en milles anglais.)

moral, vraiment terrible. Et ces mots de Napoléon sont aujourd'hui plus vrais que jamais : « Rien ne donne plus de courage et n'éclaircit plus les

idées que de bien connaître la position de son ennemi. » C'est justement à la cavalerie qu'incombe le devoir de découvrir les mouvements et les projets de l'adversaire. Pour le service d'exploration, il faut, dans une certaine mesure, avoir le flair du chien de chasse et de profondes connaissances techniques. Mais l'officier de cavalerie moderne est précisément élevé en conséquence.

On ne saurait mieux se rendre compte de la façon dont la cavalerie doit exécuter, sans discontinuité, ce service d'exploration, qu'en lisant le règlement français qui concerne cette question (1).

La division de cavalerie, chargée d'explorer le terrain, désigne deux escadrons qui se séparent en patrouilles de découverte et leurs réserves. La chaîne de ces patrouilles s'étend sur une longueur de 30 à 40 kilomètres et demeure sous la surveillance des officiers qui dirigent l'opération.

Les patrouilles observent les mouvements de l'ennemi sur le front et sur les flancs. Des reconnaissances vont sonder les points suspects. Puis vient, en formation serrée, le gros du détachement qui, pour se protéger, s'entoure également de postes de découverte. Telle est, d'après la théorie, la façon réglementaire de se mouvoir.

La figure de la page précédente nous montre les formations des patrouilles de cavalerie pendant la marche (2).

Aussitôt que les patrouilles de découverte annoncent qu'elles ont rencontré une masse ennemie, le chef du détachement se porte dans la direction indiquée, pour étudier la position ; — et il s'y porte seul, pour ne pas trahir la présence de sa troupe.

Afin de transmettre promptement les renseignements obtenus, on exerce aujourd'hui la cavalerie à poser des fils téléphoniques.

Ainsi, par exemple, une patrouille d'officier, composée d'un officier et de trois sous-officiers qui portaient l'appareil téléphonique et un rouleau de 3,000 mètres de fils, a posé, en moins de quatre heures, une ligne téléphonique entre Potsdam et Berlin, c'est-à-dire sur une longueur de plus de 30 kilomètres.

La figure de la page suivante représente cet exercice.

Les reconnaissances générales demandent encore plus d'énergie et d'habileté que la recherche de la cavalerie ennemie.

Il faut faire suivre par des escadrons entiers les patrouilles de découverte. Alors la manière de combattre se modifie et le fusil à magasin reprend son rôle. Pour se frayer un passage à travers la chaîne de sûreté et arriver jusqu'au gros de l'ennemi, il faut déjà que la cavalerie opère en

(1) *Service des armées en campagne.*
(2) Général Clery, *Minor tactics* (Petite tactique). — Londres, 1893.

masses et mette en œuvre le fusil et le canon. Un feu inattendu peut causer une impression extraordinaire (1). On affirme que, par ce moyen, la cavalerie peut frayer la route au commandant en chef et justifier le mot du Grand Frédéric : Une bonne cavalerie décide du sort de la campagne.

Goltz sur le service des reconnaissances.

L'ouvrage bien connu de von der Goltz, *La Nation armée*, contient, sur la question du service d'exploration, quelques pensées qui, pour avoir été exprimées avant l'invention de la poudre sans fumée, n'en sont pas moins dignes d'attention.



Pose de fils téléphoniques par la cavalerie.

Difficultés de l'orientation.

Dans les livres d'enseignement, écrit l'auteur, on insiste habituellement beaucoup sur ce que de bons officiers, envoyés à la découverte avec de petits détachements, doivent passer à travers la première chaîne des avant-postes de l'ennemi, tourner ses flancs, et même aller pousser des reconnaissances jusque sur les derrières de son armée. De telles opérations seraient à coup sûr très utiles, mais aussi très difficiles, attendu que votre adversaire s'efforce d'en faire autant avec sa propre cavalerie.

En outre, ces entreprises exigent de ceux qui en sont chargés, avec un courage extraordinaire, une faculté de méthode et d'orientation qui n'est pas habituelle et enfin un bonheur également exceptionnel. Il serait par suite impossible d'établir des calculs sur de pareilles bases,

(1) A. Aubier, *Du rôle stratégique et tactique de la cavalerie.*

quoique précisément chaque cavalerie s'efforce de se distinguer dans ce genre d'opérations.

Il est extrêmement important de rechercher partout l'adversaire, — une indication isolée ne pouvant jamais renseigner complètement et avec exactitude. Combiner une exploration n'est pas moins difficile que de rédiger un ordre. On obtient de très utiles résultats en interrogeant les habitants. De grands mouvements de troupes sont toujours connus dans le pays, et on ne s'explique même pas comment le bruit s'en répand aussi vite malgré tout ce qu'on fait pour interrompre les communications. Les habitants des environs de Metz avaient eu vent que Mac-Mahon s'avançait pour dégager Bazaine, alors que n'avait encore été livrée aucune des batailles qui précédèrent la catastrophe de Sedan.

En pareil cas, il faut tenir compte du caractère de chaque population. D'un Anglais ou d'un Russe, il sera bien plus difficile de tirer un renseignement quelconque que d'un Français ou d'un Italien. Non qu'on puisse compter sur des traîtres déclarés qui se montreraient prêts à communiquer des renseignements importants. Mais chaque question peut fournir quelque indice qui semble insignifiant à celui-là même qu'on interroge ; et c'est avec des centaines de détails semblables qu'on finit par obtenir un résultat d'ensemble important.

En tous cas le service d'exploration exige un haut développement des facultés intellectuelles de la part de ceux qui en sont chargés.

Le général Kouropatkine dit, dans la description des combats livrés autour de Plewna, que, pendant la guerre de 1877-78, le service de reconnaissance ne fut exécuté que mal ou même pas du tout, bien qu'on disposât d'une nombreuse cavalerie.

Dans l'armée allemande aussi, qui pourtant est si fière de sa cavalerie, il est arrivé des cas où le service de reconnaissance a pleinement échoué. — Woyde cite un de ces cas dans son ouvrage sur les *Victoires et Défaites dans la guerre de 1870*. D'après lui, les deux plus grandes batailles de cette guerre, celles de Vionville et de Gravelotte, auraient risqué d'être perdues par les Allemands, malgré les forces puissantes dont ils disposaient, par suite de la négligence apportée à leur service de reconnaissance. — C'est seulement grâce à la maladresse des généraux français qu'il n'en a pas été ainsi.

En terminant, nous citerons encore l'opinion de von der Goltz sur les obstacles qui s'opposent à la détermination de la situation réciproque de deux adversaires opposés l'un à l'autre. Rien n'est plus difficile que d'apprécier exactement la valeur des indications recueillies. Toute la guerre tient en réalité dans les renseignements qui plus tard ont acquis de l'importance. Mais quand on lit ceux-ci, après coup, dans leur forme primitive,

il n'est pas facile de se représenter comment on a pu, sur le moment, en déduire des conclusions justes. Aussi la plupart du temps le succès n'est-il pas dû à l'utilisation d'une seule nouvelle heureuse, mais bien à la façon intelligente dont on a su en utiliser un grand nombre.

Enseignements de la guerre de 1870.

Goltz en donne un exemple bien frappant. L'armée qui assiégeait Metz s'empara d'un ballon qui contenait des milliers de lettres écrites sur papier de soie. Tout d'abord on avait pensé ne pouvoir tirer de là aucun renseignement utile. Mais, après avoir établi des listes des expéditeurs de ces lettres, on trouva moyen de se rendre compte par là même, de la façon dont étaient répartis les camps à l'intérieur de la ligne des forts. En outre, on tira de ces mêmes lettres des conséquences importantes sur le moral des assiégés.

Celui qui discute et examine les nouvelles reçues, continue von der Goltz, doit savoir non seulement apprécier l'exactitude matérielle de chacune d'elles, mais aussi constituer tout un système avec cet ensemble de renseignements. Il peut très bien arriver que même la cavalerie allemande ne se montre pas, au début d'une guerre, à la hauteur de sa tâche.

A ce sujet, le capitaine d'État-Major Liebert fait observer que la guerre franco-allemande commença par un accident très commenté. Trois corps allemands s'étaient heurtés près de Wissembourg à une seule division française et, après un combat acharné, l'avaient chassée de ses positions. Mais, et bien que la lutte se fût terminée à 2 heures de l'après-midi, les troupes françaises battues avaient disparu sans laisser de traces. — Une patrouille de dragons avait simplement annoncé que la retraite n'avait pas eu lieu par la grand'route. On restait donc absolument dans l'incertitude sur la question de savoir si elle s'était opérée sur Bitche ou sur Wœrth. Et involontairement on se demande : Où était donc alors la cavalerie allemande? Cela se passait au commencement de la campagne avant que cette cavalerie n'eût appris par expérience à faire preuve de la vigilance nécessaire (1).

D'après un rapport officiel, le maréchal Bazaine dit un jour à l'officier prussien qui l'accompagna de Metz à Wilhelmshöhe : « Les victoires de la Prusse sont dues à trois causes : la discipline, l'artillerie et les reconnaissances de cavalerie, — trois choses que nous avions négligées. »

Services distingués de la cavalerie allemande.

D'après un écrivain militaire français, le colonel Bonie, « les troupes (françaises), qui battaient en retraite en 1870, avaient constamment la cavalerie ennemie sur les talons. Elle suivait tous nos mouvements, nous accompagnait pas à pas avec une obstination infatigable, nous surprenant par de brusques attaques et évitant les combats proprement dits. Lorsque, dans

(1) *Militär Wochenblatt*, 1883.

les vallées de la Champagne, nous changeâmes tout à coup notre plan, l'adversaire ne perdit pas pour longtemps notre trace : grâce à sa cavalerie il nous eut bientôt retrouvés et, depuis, cette cavalerie ne nous perdit plus de vue. Elle menaçait toujours nos flancs et nous cachait ainsi les mouvements des troupes ennemies.

« Quand nous arrivâmes au Chêne-Populeux, l'ennemi se tenait à une telle distance de nous que les vedettes de sa cavalerie étaient à 75 kilomètres en avant de lui. Mais, à mesure que nous avancions, nous rencontrions de petits détachements de 5 ou 6 cavaliers en patrouille, qui, sans s'éloigner avec trop de précipitation, s'en allaient, aussitôt fixés sur nos intentions, donner communication à leur chef de ce qu'ils avaient observé. Dès que nous essayions de les suivre, ils se sauvaient dans la direction du corps auquel ils appartenaient, lequel était assez nombreux pour nous opposer de la résistance ; et cette résistance était suffisante pour nous empêcher de percer la chaîne des avant-postes et de nous approcher de l'armée ennemie. En général, la cavalerie prussienne opérait d'une façon si distinguée que nous nous mouvions en quelque sorte au milieu d'un filet jeté autour de nous et avec lequel on nous enveloppait toujours de plus en plus (1) ».

C'est pour cela que de Moltke était en droit de dire que les Allemands devaient leurs victoires au « maître d'école ». Car, pour opérer ainsi d'une façon indépendante en détachements d'exploration isolés, il faut avant tout des hommes d'une intelligence développée et sachant au moins lire et écrire.

cultés qui teront pour cavalerie, les guerres tures, du l armement la poudre s-fumée.

Dans la guerre future, la cavalerie aura à lutter contre de nouvelles difficultés, par suite de l'adoption des armes nouvelles et de la poudre sans fumée. Afin que le lecteur puisse se faire une idée des modifications qu'entraînera le perfectionnement des armes à feu et comprendre comment ces modifications influeront sur l'importance et le rôle de la cavalerie, il nous faut esquisser la forme générale des opérations de deux armées ennemies, telle qu'elle se présente théoriquement, c'est-à-dire abstraction faite de tous les accidents imprévus qui peuvent survenir.

Les premiers combats de cavalerie peuvent avoir lieu immédiatement après l'ouverture de la campagne. Aussitôt que la guerre est déclarée commencent la mobilisation et la concentration des unités de l'armée active, à l'abri d'un cordon protecteur formé par la cavalerie afin d'empêcher que l'ennemi ne vienne par surprise y porter le désordre.

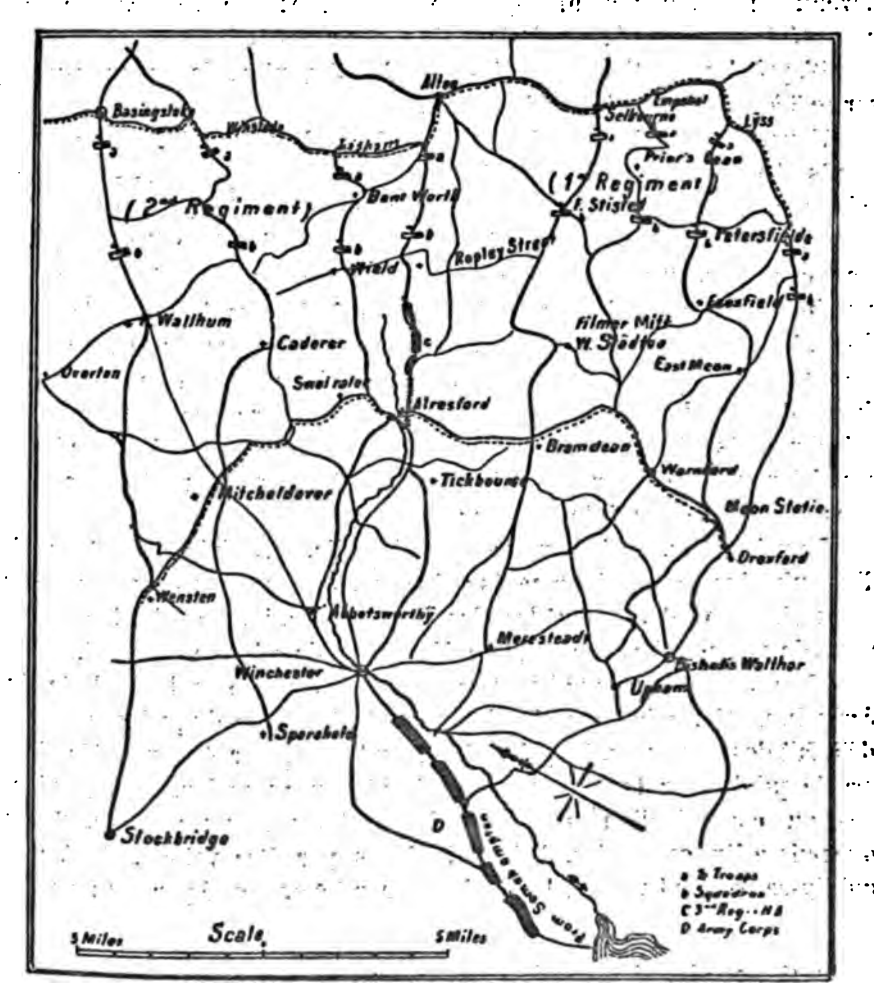
---

(1) *Untersuchungen über den Werth der Kavallerie in dem Kriege der Neuzeit* (Recherches sur la valeur de la cavalerie dans la guerre contemporaine). — *Militär Wochenblatt*, 1881.

Enfin les corps sont formés, ils sont reliés entre eux, l'armée est prête à la guerre. Le parti qui aura la chance de devancer l'autre sur ce point se trouvera dans des conditions bien plus favorables pour opérer activement.

Aussitôt qu'on entreprend la concentration des troupes, il faut que la cavalerie dérobe aux regards de l'ennemi tout ce qui se passe dans l'armée et naturellement, avant tout, les mouvements de celle-ci. Une fois la concentration terminée, commence pour la cavalerie un second rôle, la formation de l'avant-garde de l'armée. La cavalerie à l'avant-garde de l'armée.

La tâche de toute avant-garde consiste à assurer au corps principal le temps de passer de l'ordre de marche à l'ordre de combat. Par conséquent,



Couverture d'un corps d'armée par une brigade de cavalerie.

il faut que la cavalerie, envoyée en avant, fasse connaître l'approche de l'ennemi assez tôt pour que les troupes aient le temps d'occuper les positions voulues.

Façon de couvrir un ps d'armée.

Nous donnons, à la page précédente, le plan des positions d'une brigade de cavalerie qui couvre le front d'un corps d'armée (1).

On voit par là combien il est important d'envoyer la cavalerie le plus en avant possible. Tout conduit à cette conclusion, que l'ensemble des troupes de cette arme, — sauf ce qui est indispensable à la sécurité des différents corps — doit être lancé au loin, afin que l'avant-garde destinée à couvrir l'armée se présente aussi compacte qu'il se pourra. — Sur ce point tous les écrivains militaires sont unanimes et c'est même devenu en Allemagne une formule consacrée: *Die Reitermassen stets voraus!* (les masses de cavalerie toujours en avant!)

Force de l'avant-garde.

D'après les effectifs des armées actuelles, l'avant-garde pourra se composer de 5 à 7 divisions de cavalerie (2).

Chocs inévitables.

Nous avons déjà dit qu'aucune méthode de recueillir des renseignements n'est aussi sûre que celle des reconnaissances directes. — Les lettres saisies, les nouvelles des journaux, les avis des espions, tout cela est douteux. Il faut absolument qu'on se décide à « tâter » soi-même l'ennemi. Mais, comme celui-ci se protège de la même manière, les combats de cavalerie sont inévitables; car chacun des deux partis s'efforcera de percer la chaîne d'avant-postes du parti adverse, pour se rapprocher du centre de ses troupes et découvrir ses projets. Si la cavalerie qui s'est répandue le long du front ennemi réussit, elle détermine la longueur de ce front; les petits détachements d'exploration qui contournent les flancs s'efforcent d'en apprécier exactement la force. En tout cas, la cavalerie ne doit perdre de vue aucun mouvement de l'armée opposée.

Le vainqueur, maître du champ de bataille, sera évidemment en état d'obtenir plus de renseignements grâce aux lettres ou papiers trouvés sur les morts et en interrogeant les blessés. En outre, il a pour lui le renforcement de son moral et une certaine dépression de celui de l'ennemi.

Opinions ...sses sur les ...rations de la cavalerie.

Nous voulons encore observer cet état des choses sous la conduite d'un écrivain militaire de talent, Tchitchagoff, à l'ouvrage duquel nous avons déjà fait des emprunts. D'après lui, on peut comparer la rencontre d'une armée qui dispose d'une cavalerie suffisante, avec un adversaire qui n'en a pas, au combat d'un homme clairvoyant contre un aveugle. Si fort que puisse être ce dernier, il finira toujours par être vaincu. C'est ainsi qu'Ulysse, voulant vaincre les Cyclopes, avait commencé par les aveugler.

(1) Général Clery, *Minor tactics* (Petite tactique).

(2) Tchitchagoff, *Organisation de la cavalerie moderne*.

Quant aux opinions et manières de voir qui règnent à ce sujet dans l'armée russe, nous pouvons les trouver dans l'ouvrage, récemment paru, du capitaine Doubrovine, qui s'exprime comme il suit au sujet de la cavalerie légère russe.

Cette cavalerie sera lancée en avant dès le début des opérations, tant pour explorer le terrain que pour écarter la cavalerie adverse. Si elle repousse celle-ci et parvient jusqu'à l'infanterie, à dater de ce moment le front de l'armée opposée ne sera plus inconnu. La cavalerie aura des rencontres continuelles avec l'avant-garde ennemie, protégera les communications, défendra les flancs de sa propre armée et menacera ceux de l'adversaire.

En outre, elle aura beaucoup d'autres missions stratégiques à remplir, tandis qu'elle ne réussirait qu'à grand'peine à pénétrer profondément dans la position des troupes qu'elle a devant elle.

Naturellement il ne s'agit ici que des masses de cavalerie. Car les légers détachements d'exploration, dont le rôle est de voir sans se laisser entraîner à tirailler çà et là, peuvent et doivent pénétrer à travers la ligne du front ennemi, quoique, par suite des nombreuses innovations introduites dans l'armement et l'organisation militaire, leur tâche soit devenue beaucoup plus difficile que par le passé.

L'appréciation de ces difficultés fait l'objet de discussions entre les spécialistes, dont les opinions doivent nous arrêter quelque peu. **Opinions contraires.**

L'influence de la poudre sans fumée sur la tactique d'exploration est incontestable. **Influence de la poudre sans fumée sur la tactique d'exploration.**

Dans l'ouvrage du colonel B... (1) nous trouvons, au sujet de cette influence, un jugement décisif : « Il n'est pas douteux que, par suite de l'adoption de la poudre sans fumée, la tactique d'exploration doive se modifier considérablement et que la cavalerie ne semble plus tout à fait propre à reconnaître les localités et les effectifs des troupes adverses. Imaginons en effet une avant-garde régulièrement postée, avec ses chaînes de petits postes placés derrière des élévations de terrain, derrière des arbres, des haies et autres objets permettant à l'homme de se cacher, mais ne l'empêchant ni de voir, ni de tirer. Imaginons en outre un détachement de cavalerie qui se porte en avant avec les plus grandes précautions, précisément pour reconnaître cette avant-garde. Quelles données pourra-t-il recueillir sur son compte ? Dans le cas le plus favorable, il réussira à déterminer à peu près de quel côté vient l'ennemi ; mais il ne sera pas capable de reconnaître, ou même seulement d'apprécier, de quelle distance viennent les coups qui le frappent. Car, qu'une balle arrive de 200, 500, 1,000 mètres ou de plus loin encore, elle démonte un cavalier absolument

(1) Le colonel B..., *La Poudre sans fumée et ses conséquences.* — Paris, 1890.

de la même manière. Avec les nouvelles armes on ne peut plus compter attirer à faible distance les troupes de reconnaissance ennemies. Il est au contraire plus avantageux pour celles-ci de commencer le tir aux plus grandes portées. A 400 ou 500 mètres, un petit poste peut ouvrir le feu contre les patrouilles de cavalerie sans crainte d'être aperçu lui-même.

« Même un détachement d'infanterie ne pourra qu'avec la plus grande peine résoudre le problème de la reconnaissance. Mais en tout cas il peut au moins chercher bien plus tôt un abri derrière les inégalités naturelles du sol ou les objets élevés. Il peut aussi se servir de tels passages ou de tels sentiers que même un cavalier isolé, et à plus forte raison une troupe de cavalerie, ne saurait franchir. »

[Im]portance du [dé]veloppement intellectuel.

Là-dessus l'auteur en arrive à conclure qu'actuellement le succès des reconnaissances ne dépendra pas tant de l'effectif de la cavalerie que du degré de son développement au point de vue intellectuel. Cette observation mérite d'autant plus d'être prise en considération que déjà, dans toutes les armées, il existe un certain nombre de soldats tout spécialement dressés au tir et qui, affectés à l'avant-garde, arrêteront les reconnaissances ennemies tout en exécutant eux-mêmes le service d'exploration.

[Dan]gers que crée [à l]a cavalerie la [po]udre nouvelle.

Jusqu'à quel point un soldat isolé peut, avec le nouveau fusil et la nouvelle poudre, être redoutable, c'est ce que montre un exemple emprunté à la guerre franco-allemande et rapporté par le *Voïennyi Sbornik :*

« Un bataillon français, qui s'était abrité derrière le mur peu élevé d'un parc, engagea un vif combat de mousqueterie avec un détachement de Bavarois. L'un de ceux-ci grimpa sur un arbre et commença de tirer sur les Français d'entre les branches, abattant un homme à chaque coup. C'est seulement quand la fumée de son arme l'eut trahi qu'il fut « descendu » à son tour. Mais que fût-il arrivé si, au lieu d'un seul tireur habile, plusieurs se fussent ainsi postés sur des arbres, et s'ils s'étaient servis de poudre sans fumée ? »

[V]élocipédistes contre les [p]atrouilles de cavalerie.

Un nouveau danger, pour les reconnaissances de cavalerie, provient des vélocipédistes exercés à se porter très rapidement en avant des troupes et à dresser des embuscades, comme le montre la figure ci-contre.

Les expériences faites avec la nouvelle poudre aux manœuvres de ces derniers temps ont confirmé les craintes ci-dessus exprimées.

[Su]r la ligne de [feu] les nouvelles [n]e pourraient [par]venir que par [t]élégraphe ou téléphone.

L'auteur du rapport publié dans la *Reichswehr* (1) observe qu'il faudra renoncer à l'envoi d'estafettes et à toute transmission de nouvelles par ce moyen, aussitôt que les troupes entreront dans la ligne de feu. Il ne restera plus alors pour les communications que le télégraphe, le téléphone et les chiens dressés au service des renseignements. D'autre part, la

(1) *Kritische Beleuchtung der Schlussmanöwer, 1891, bei Weidhofen an der Thaya* (Examen critique de la manœuvre finale de 1891, à Weidhofen sur la Thaya).

pose de fils télégraphiques a aussi ses inconvénients ; car hommes et chevaux s'y heurtent, les brisent et en interrompent ainsi le fonctionnement.

Le principal moyen de se procurer des renseignements sera donc encore, comme précédemment, l'emploi des patrouilles et des reconnaissances. Mais, ainsi que l'observe le professeur Langlois, les patrouilles devront se mouvoir avec la plus grande prudence et ne pourront pas tou-



Vélocipédistes en embuscade contre des patrouilles de cavalerie.

jours fournir d'indications suffisantes ; ou bien elles se laisseront aller parfois à des exagérations, ce qui, en présence du danger, est d'ailleurs très naturel. Les détachements envoyés en reconnaissance n'avouent pas volontiers qu'ils ont battu en retraite devant des corps de troupe insignifiants, et c'est une circonstance qui doit nuire à la bonne exécution du service d'exploration.

Un service de renseignements insuffisants prolonge la durée des batailles.

Par suite de l'insuffisance des renseignements que ce service pourra fournir, il est probable que, dans la guerre future, chaque bataille sera précédée d'une assez longue « période d'engagements ». Les deux partis opéreront d'abord en se tâtant dans une certaine mesure. La décision des chefs peut bien accélérer le moment décisif et troubler l'ennemi ; mais, en dépit du proverbe : *Audaces fortuna juvat*, l'audace seule n'assure pas toujours le succès.

Dans la zone du feu il faut que l'infanterie exécute des reconnaissances.

Comme d'habitude, la vérité sera probablement encore ici dans une opinion moyenne. Et la plus exacte façon de présenter la chose est celle qui se trouve dans l'instruction, rédigée pour l'infanterie, par le comité technique français de cette arme : « La cavalerie, y lisons-nous, ne peut que renseigner sommairement sur la position et les forces de l'ennemi. Pour obtenir des données plus exactes et plus complètes, il faut recourir aux reconnaissances exécutées par des détachement d'infanterie. »

Dans les dernières manœuvres, on a renoncé, quand on s'est trouvé assez près de l'ennemi, aux reconnaissances de cavalerie ; c'est l'infanterie qui s'est alors chargée de les continuer.

V. Charges de cavalerie.

Différence d'opinions sur les charges.

Nous venons de voir combien il est douteux que l'emploi de la cavalerie, pour le service d'exploration, puisse être à l'avenir aussi praticable que par le passé. D'autres vont encore plus loin et nient que la cavalerie puisse, même par l'exécution des charges, retrouver quelque importance dans les batailles.

Les charges en masse sont rares dans les dernières guerres.

Déjà dans les dernières guerres, avant que le fusil fût aussi perfectionné et que les troupes fussent aussi exercées à l'établissement de retranchements et d'abris en terre, la cavalerie n'a été que rarement employée à des charges en masse. Et en fait, de même que, dans la guerre de 1866, les victoires prussiennes furent gagnées sans grande participation de l'artillerie, de même, dans celle de 1870-71, elles le furent en général sans que la cavalerie y prit une grande part.

Le perfectionnement des armes à feu diminue la valeur, comme arme de combat, de la cavalerie.

Tout perfectionnement important des armes à feu a toujours eu pour résultat de restreindre l'action de la cavalerie sur le champ de bataille. Au temps du Grand Frédéric, il n'était pas extraordinaire de voir, de part et d'autre, des bataillons entiers dispersés par des charges de cavalerie. Sous Napoléon Ier, également, on employait bien, quand il le fallait, la cavalerie contre l'infanterie. Mais son action était déjà fortement affaiblie, car, vis-à-vis d'une infanterie fraîche, elle ne réussissait que rarement.

Et les perfectionnements modernes des armes à feu n'ont eu pour résultat que de tracer, dans ce sens, des limites toujours plus étroites. Mais, d'un autre côté, la façon moderne de combattre entraine par moments, pour l'infanterie, un tel état d'épuisement et de désordre qu'il sera possible à la cavalerie de trouver à s'employer contre elle, plus largement qu'auparavant.

Pour permettre encore ici de se prononcer entre les opinions opposées, nous voulons d'abord présenter aux lecteurs quelques faits d'après lesquels ils pourront se faire une idée du rôle qui doit réellement revenir à la cavalerie dans le combat moderne. Mais pour cela il nous faut remonter un peu dans le passé.

Charges de cavalerie au temps du Grand Frédéric.

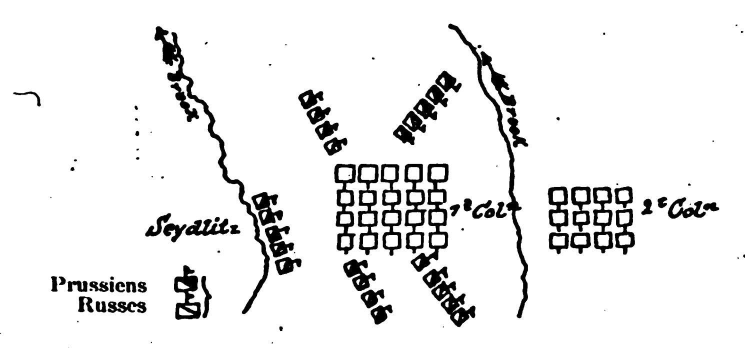
Lors des guerres du Grand Frédéric, la cavalerie constituait une très grosse partie de l'armée. — A Kollin, par exemple, la cavalerie prussienne était aussi nombreuse que l'infanterie. — On employait souvent la première arme avec succès contre la seconde, à différentes phases du combat.

A la bataille de Rossbach, les escadrons de Seydlitz entamèrent l'action en repoussant la cavalerie ennemie, puis en attaquant et dispersant l'infanterie.

A Zorndorf, la cavalerie russe a deux fois repoussé l'infanterie prussienne et dispersé, dans un cas, 15, dans l'autre, 25 bataillons. Et deux fois aussi la cavalerie prussienne décida de la marche de la bataille en forçant l'infanterie ennemie à reculer.

Bataille de Zorndorf.

La figure suivante montre la manière dont agit la cavalerie à la bataille de Zorndorf.



Attaque de la cavalerie à Zorndorf en 1758.

Dans une phase précédente de la bataille, une charge opportune de la cavalerie russe avait dispersé 8 bataillons prussiens à l'aile gauche et s'était emparée de 26 canons. Après la charge, cette cavalerie se reforma sur place dans son ordre primitif, c'est-à-dire en deux colonnes de 20 et 12 escadrons qui prirent position très près l'une de l'autre.

Le général Seydlitz, qui commandait la cavalerie sur ce flanc, s'élança avec 23 escadrons contre les Russes et chargea, sur 5 escadrons de front, l'angle droit de la colonne de droite, tandis que les 18 autres escadrons suivaient comme réserve et, se divisant en deux groupes, tombaient sur le flanc et l'arrière-garde de la masse ennemie.

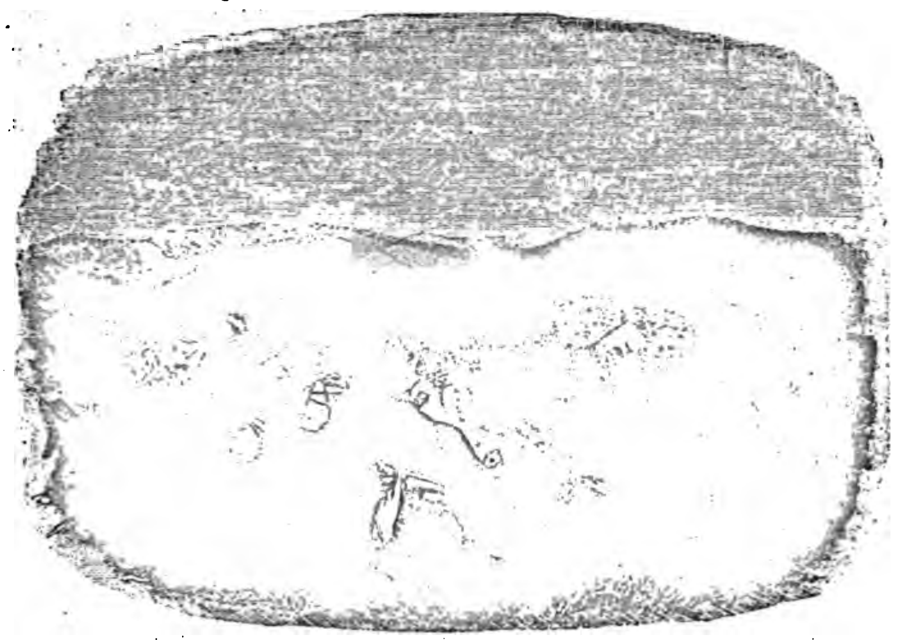
La colonne russe attendit l'attaque et le choc fut tel qu'elle se vit entiè-

rement dispersée et ne reparut plus sur le champ de bataille. Quant à la colonne de gauche elle se réfugia derrière l'infanterie.

Tactique de cavalerie napoléonienne.

Mais la mobilité croissante de l'infanterie et le perfectionnement des armes à feu eurent pour résultat de rendre la cavalerie de moins en moins redoutable à l'infanterie.

A Austerlitz, les charges de la cavalerie française contre l'infanterie russe ne réussirent pas. A Auerstaëdt, c'est en vain que les efforts désespérés de la puissante et nombreuse cavalerie prussienne essayèrent de rompre l'infanterie du maréchal Davout. A Essling, les colonnes de bataillon autrichiennes soutinrent le choc des plus violentes charges de la cavalerie de Bessières. — Mêmes résultats à Borodino, aux Quatre-Bras, à Waterloo, où la cavalerie fut employée énergiquement en grandes masses, mais sans succès, pour écraser l'infanterie.



Charge de cavalerie à Balaklava.

Les modifications survenues depuis l'époque frédéricienne jusqu'à la guerre de Crimée sont caractérisées par la charge qu'exécuta la cavalerie anglaise à la bataille de Balaklava ; — charge considérée comme typique par les écrivains militaires (1) et que représente la figure ci-dessus.

Disposition de la charge de cavalerie à la bataille de Balaklava.

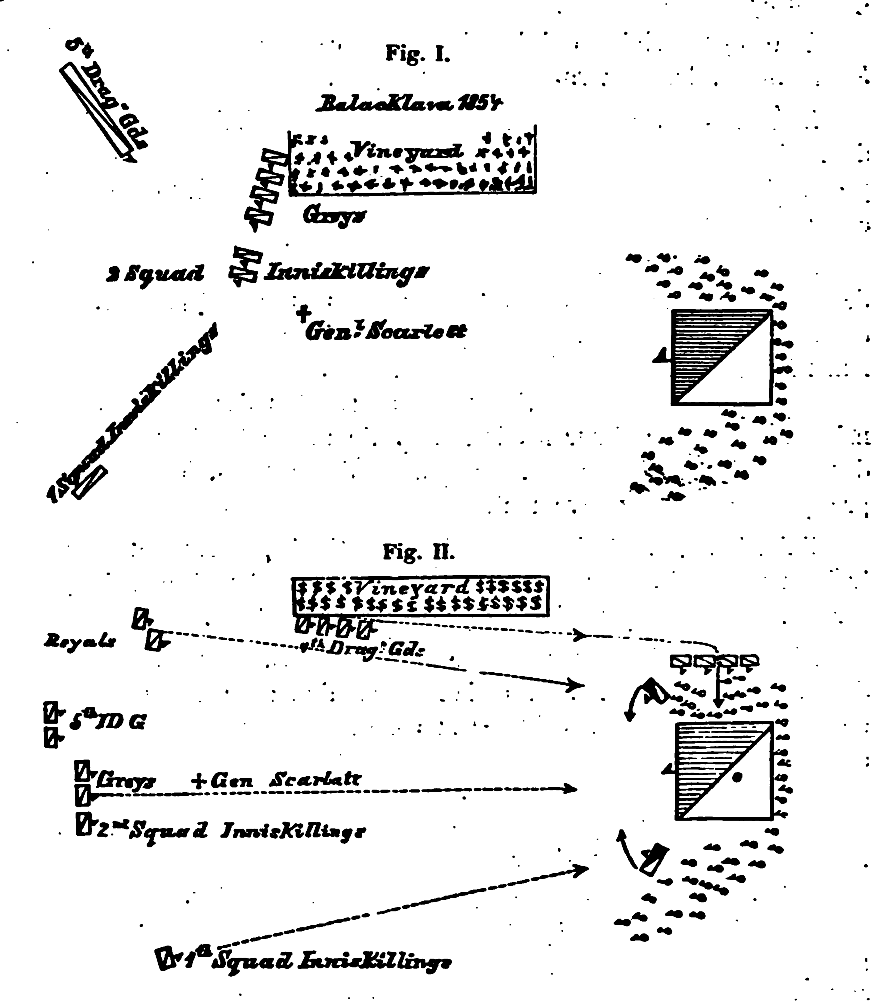
Dans cette bataille le général Scarlett reçut l'ordre de se porter, avec 8 escadrons, d'un point à un autre du champ de bataille, pour soutenir l'infanterie turque.

(1) Général Clery, *Minor tactics* (Petite tactique).

Il partit avec les dragons d'Inniskilling, les Écossais gris et le 5ᵉ dragons-gardes, en ordonnant au 4ᵉ dragons-gardes de le suivre.

La route lui fit traverser une vallée bordée à gauche par un plateau, situé à une distance de 5 à 600 mètres, et sur lequel se montra tout à coup une masse de cavalerie russe de 2,000 à 3,000 hommes, se dirigeant perpendiculairement au flanc de la colonne Scarlett. Le général résolut d'attaquer immédiatement.

La figure I nous montre la marche des Anglais avant l'attaque et la figure II, la charge de leur grosse cavalerie. Charges de Balaklava.



Le général Scarlett avait sous la main le 2ᵉ escadron des dragons d'Inniskilling et 2 escadrons des Écossais gris (2ᵉ dragons) ; le 1ᵉʳ escadron des Inniskilling était en avant et un peu à droite, tandis que Détails de la rencontre.

le 5e dragons-gardes, également à droite, se tenait légèrement en arrière (voir fig. I).

Quand le général eut formé sa ligne de bataille, les trois premiers escadrons désignés ci-dessus se trouvaient au premier rang, le 1er escadron des Inniskilling étant en arrière à droite et le 5e dragons de même, mais à gauche.

La colonne russe continua sa marche jusqu'à 400 mètres environ de Scarlett et s'arrêta. Le front de la colonne fut alors élargi par l'envoi de quelques escadrons sur chaque flanc.

La troupe anglaise, qui devait attaquer cette colonne, comptait 400 à 500 hommes, dont environ 300 sur son front.

Le général Scarlett conduisit la première ligne à l'ennemi : il chargea de front le centre de la colonne, perça les rangs des Russes et y pénétra profondément. Les escadrons russes des flancs conversèrent alors sur leur centre pour entourer les Anglais.

A ce moment arrivèrent les Royal-dragons, qui chargèrent l'aile droite des Russes, précisément comme elle effectuait sa conversion. Les files extérieures de cette aile furent dispersées, tandis que les autres continuaient leur mouvement.

Le 5e dragons-gardes vint alors au secours des gris et attaqua la même aile en flanc et sur les derrières. En même temps le 1er escadron des Inniskilling chargeait l'aile gauche des Russes, comme elle avait presque achevé son mouvement.

Entre temps, le 4e dragons arrivait aussi, et, poussant en avant, pénétrait au milieu du flanc droit de la colonne russe et continuait à s'y enfoncer de plus en plus. La colonne russe prit alors la fuite.

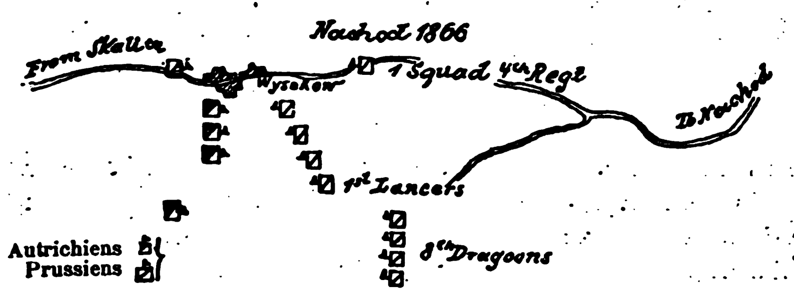
[...]ute commise [...] les Russes.

Ainsi donc à Balaklava, comme près de cent ans auparavant à Zorndorf, les Russes avaient commis la même faute : celle d'attendre l'attaque de la cavalerie et de considérer la colonne comme une formation de combat.

On vit également, dans cette affaire de Balaklava, combien il est périlleux de faire effectuer à la cavalerie un changement de position à portée de l'ennemi : — quand les ailes russes furent attaquées et bousculées pendant leur mouvement de conversion, par la cavalerie anglaise.

Bataille de Nachod.

Douze ans plus tard, à la bataille de Nachod (1866), la brigade de cavalerie prussienne Wnuck, formée du 1er hulans et du 8e dragons, était établie près de Wysokow, quand cinq escadrons et demi d'Autrichiens apparurent, dont trois et demi formés sur une ligne, ayant comme réserve ou arrière-garde un escadron à droite et à gauche sur chacun de ses flancs, — ainsi qu'on le voit par la figure suivante.



Attaque de cavalerie à la bataille de Nachod.

Les hulans prussiens s'élancèrent contre les Autrichiens ; et comme leur flanc gauche était menacé par l'escadron d'arrière-garde de droite de leurs adversaires, les dragons se précipitèrent à leur secours. Mais, tandis que la ligne autrichienne se portait également de front contre les hulans, ceux-ci furent attaqués dans leur flanc droit par l'escadron de réserve de gauche, de sorte que les Autrichiens eurent d'abord l'avantage. *Importance de l'attaque de flanc*

C'est alors que vint à charger un escadron prussien qui arrivait par la route de Skalitz. Il tomba dans le flanc gauche des Autrichiens tandis qu'entre temps le 8ᵉ dragons se portait contre leur flanc droit, et cela décida l'affaire en faveur des Prussiens.

Les Autrichiens durent évacuer le terrain en abandonnant deux étendards.

On voit, par ce combat, combien il est important de gagner les flancs de l'ennemi et que le succès final sera toujours du côté de celui qui, le dernier, disposera encore d'escadrons pour cet objet. Les Autrichiens, d'abord heureux dans cette journée, furent battus quand les Prussiens réussirent à tomber dans leur flanc.

Parmi les batailles de la guerre de 1870, c'est celle du 16 août, à Mars-la-Tour, dans laquelle la cavalerie joua le rôle le plus important. *Cavalerie allemande en 1870.*

Le maréchal Bazaine devait, en laissant dans Metz la garnison nécessaire, se retirer avec ses cinq corps d'armée pour se réunir à Mac-Mahon. Les chefs de l'armée allemande découvrirent son intention le 14 août, quand leur Iʳᵉ armée leur fit connaître que les Français évacuaient la rive droite de la Moselle. Il s'agissait dès lors, pour eux, d'arrêter la marche de l'ennemi ce jour-là et le jour suivant. Le prince Frédéric-Charles passa, avec une partie de ses forces, la Moselle au sud de Metz ; tandis que Steinmetz, avec la Iʳᵉ armée, livrait à l'est de cette même ville, près des villages de Neuilly et de Colombey, une bataille victorieuse dont le résultat fut de contraindre les corps français qui y prirent part, à chercher un abri derrière les ouvrages de la place. *Intention qu'avait Bazaine de se réunir à Mac-Mahon.*

Les chefs de l'armée allemande crurent dès lors qu'il n'y aurait plus de combats sérieux dans le voisinage immédiat de la Moselle, et le prince

Frédéric-Charles reçut l'ordre de diriger, le lendemain matin, le gros de son armée directement de Novéant vers la Meuse, — en envoyant toutefois, pour se garder au nord, du côté de la route Metz-Verdun, deux corps d'armée qu'il fit passer par Gorze et Thiaucourt.

emi retenu ...rs-la-Tour.

La marche de la principale armée française avait été retardée. Les troupes de Bazaine se trouvaient, le 16 au matin, établies dans ou près les villages situés à l'ouest de Metz : Mars-la-Tour, Vionville, Rezonville — où elles venaient d'arriver, prêtes à continuer leur mouvement. Il fallait donc essayer de nouveau d'arrêter le maréchal. Le 3ᵉ corps d'armée prussien, appartenant, ainsi que le 10ᵉ, à la IIᵉ armée allemande et dirigé comme lui par Gorze-Thiaucourt, sous le commandement du général von Alvensleben, rencontra à dix heures du matin l'ennemi dont il repoussa d'abord la cavalerie à coups de canon. Un combat acharné s'engagea pour la possession des villages susnommés ; combat d'autant plus dangereux pour les Prussiens que les autres corps de la IIᵉ armée ne pouvaient arriver que peu à peu à l'aide des premiers.

Déjà l'aile gauche de l'attaque se voyait refoulée par les Français qui défendaient Mars-la-Tour ; il fallut que la brigade de cavalerie Bredow (7ᵉ cuirassiers, 16ᵉ hulans) donnât de l'air à l'infanterie trop rudement pressée.

rges de la rigade de cavalerie Bredow.

auchée de la des dragons la garde.

La charge traversa les premiers rangs du corps de Canrobert. Mais alors les cavaliers lancés à la mort se heurtèrent à un obstacle insurmontable ; ils durent faire demi-tour, et pas un tiers des braves ainsi sacrifiés ne rentrèrent dans Mars-la-Tour derrière les lignes prussiennes. Et il fallut une nouvelle « chevauchée de la mort » pour sauver l'infanterie : ce fut cette fois les dragons de la garde qui l'entreprirent.

Les deux charges eurent le résultat souhaité. La dernière décida en fait de la bataille qui, après une lutte de douze heures, se termina au profit des Allemands, non pas, il est vrai, sans des pertes sanglantes. Le départ de Bazaine se trouvait une seconde fois empêché.

La planche ci-après nous donne, de la « chevauchée de la mort » du 16 août, à Mars-la-Tour, un dessin publié par la *Leipziger Illustrierte Zeitung*, d'après le tableau de Louis Braun.

On voit donc que les charges de cavalerie rendirent encore de grands services pendant la guerre de 1870.

Le combat de cavalerie contre cavalerie se passe autrement. Le général russe Pouzyrevski a écrit : « Le combat de cavalerie est, bien plus que celui d'infanterie, une affaire de moral et de présence d'esprit.

e choc n'a imais lieu.

« Le choc ne s'effectue jamais matériellement : l'effet moral, produit par l'un des deux adversaires sur l'autre, fait toujours reculer celui-ci : un peu plus tôt, un peu plus tard, n'y eût-il plus qu'une longueur



Charge de cavalerie à Mars-la-Tour, le 16 août 1870.

de nez entre les deux partis. Le premier coup de sabre n'est pas donné qu'un des deux est déjà battu et prend la fuite. Un choc effectif les anéantirait l'un et l'autre.

« Or, tandis que la charge réellement exécutée par les deux troupes adverses amènerait leur anéantissement réciproque, c'est à peine si, dans la pratique, le vainqueur perd seulement un homme. On dit qu'au combat d'Eckmühl il se trouva, pour chaque cuirassier français tué, 14 cavaliers autrichiens blessés, tous dans le dos. Peut-être, pensez-vous, parce que ces derniers n'avaient pas de cuirasse? Non pas, mais parce qu'ils avaient tourné le dos au moment de recevoir les coups ! (1). »

Formation de la cavalerie pour l'attaque.

Quant à la question de la formation de la cavalerie pour l'attaque, il faut remarquer ce qui suit :

Les batailles de Zorndorf et Austerlitz peuvent être considérées comme typiques des époques où la cavalerie atteignit son apogée : sous Napoléon et sous le Grand Frédéric.

A Zorndorf, la cavalerie prussienne attaqua, tantôt sur deux, tantôt sur trois lignes. Une seule fois Seydlitz chargea sur une seule ligne, mais le moment était très critique et l'occasion favorable pour risquer un coup d'audace et envelopper l'ennemi.

A Austerlitz, la division Kellermann exécuta neuf charges. Cette division, qui se composait de deux brigades à deux régiments, ne mettait qu'un seul ou, au plus, deux régiments en première ligne, et gardait le reste en seconde ligne ou en réserve.

Les autres divisions de cavalerie française exécutèrent, en principe, leurs charges sur deux lignes séparées par une distance d'au moins 250 mètres.

Distances entre les différentes lignes.

La distance entre les lignes doit être assez petite pour que chacune d'elles puisse arriver à temps au secours de la précédente. Mais cette distance ne doit pas être trop faible, afin d'éviter que la ligne d'avant, en faisant demi-tour, ne vienne paralyser l'action des lignes suivantes. Même il faut une certaine place pour manœuvrer si l'on veut que, dans l'attaque, le choc puisse se produire avec assez de force.

Ainsi dans la bataille de Soorin, en 1745, les 50 escadrons de la cavalerie autrichienne étaient formés sur trois lignes, à des distances d'une vingtaine de mètres seulement. Il en résulta que la première ligne, chargée par la cavalerie ennemie, se rejeta sur la deuxième, celle-ci sur la troisième et que finalement le tout, dans un effroyable désordre, vint se rejeter sur l'infanterie.

---

(1) A.-K. Pouzyrevski, *Études sur le combat.* — Varsovie, 1893.

Pour que la charge atteigne son maximum d'efficacité, il faut que les derniers mètres soient parcourus à la plus rapide allure possible.

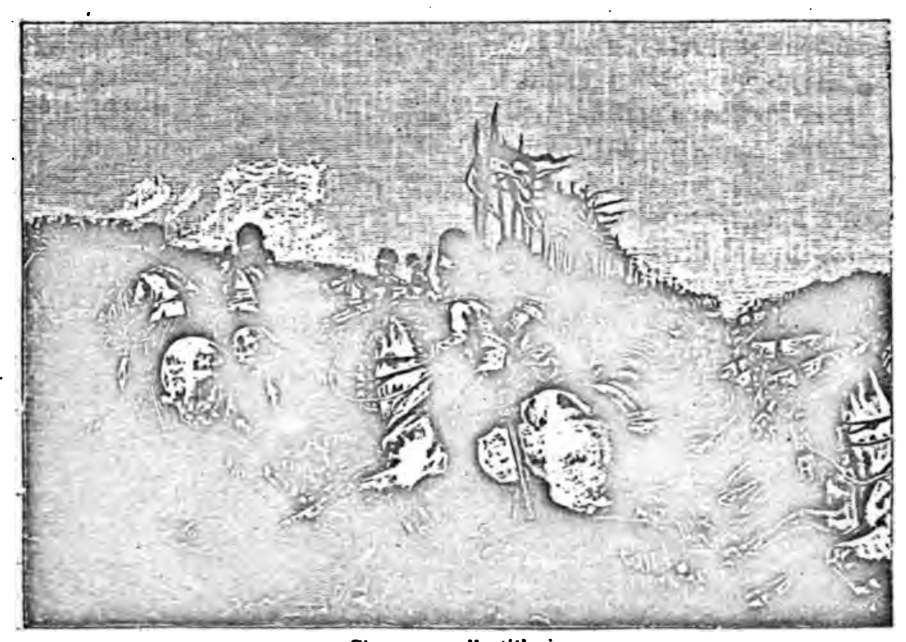
charger ax rangs un seul?

Le général Clery dit (1) qu'actuellement la formation normale de la cavalerie en position est sur deux rangs ; — en dépit de l'objection faite souvent que, dans beaucoup de charges réussies, les deux rangs se sont fondus en un seul avant que la rencontre ait eu lieu, de sorte que la formation préalable d'un deuxième rang s'est, en pareil cas, trouvée inutile.

Mais on ne doit pas perdre de vue que la charge tend à relâcher les files de la cavalerie, et que si le deuxième rang n'était pas là pour remplir immédiatement les vides produits, la ligne entière perdrait cette solide cohésion qui fait précisément la force de la charge. Aussi la formation sur deux rangs est-elle généralement adoptée.

s de flanc.

Comme les flancs constituent le côté faible de la cavalerie, l'assaillant doit toujours chercher à attaquer l'ennemi de ce côté. C'est un principe essentiel parce que le résultat ainsi obtenu est généralement d'une importance capitale.



Charge sur l'artillerie.

ges sur rie par la valerie glaise. ue aux œuvres.

La figure ci-dessus représente une charge sur l'artillerie exécutée aux manœuvres anglaises.

L'emploi de la cavalerie aux manœuvres, qui doivent présenter l'image d'une bataille de l'avenir, est décrit de la manière suivante :

(1) *Minor tactics.*



Charge de cavalerie.

La Guerre future (p. 332, tome i.)

« Tandis que l'infanterie s'est déjà déployée, la cavalerie se concentre sur un de ses flancs hors de portée du tir et s'y tient prête jusqu'à ce que le moment paraisse venu au commandant en chef de l'envoyer dans une direction que détermine la marche du combat. Mais, en outre, la cavalerie se conforme à tous les changements de position de l'infanterie et veille attentivement au moment où sonnera, pour elle, l'heure de prendre part à la lutte. Il faut qu'elle s'y décide aussi de sa propre initiative, attendu que, si elle attendait des ordres, son action serait, la plupart du temps, trop tardive. Par conséquent le choix du moment où la cavalerie doit intervenir dans le combat, soit pour renforcer le mouvement général en avant, soit pour protéger tel ou tel corps de troupes, doit être laissé à l'initiative énergique et prompte de son chef » (1).

Les adversaires de l'emploi de la cavalerie en grandes masses.

Écoutons maintenant les adversaires de l'emploi des masses de cavalerie sur le champ de bataille.

Un écrivain militaire de cette opinion, le capitaine Nigote, a écrit : « Tout le monde, il est vrai, contemple avec terreur les énormes charges de cavalerie qui se font aux manœuvres, quand régiments après régiments se précipitent comme un torrent débordé qui doit emporter tous les obstacles.

« Dans ces masses qui s'avancent comme un ouragan, nous distinguons quelques cavaliers la lance tendue, la tête baissée, le corps penché en avant ; tous volent comme un seul homme, eux et leurs chevaux, véritable tourbillon qui va tout détruire... Mais non, pas du tout. Avec les armes modernes ce n'est là qu'une apparence trompeuse. »

Effet du feu d'un bataillon contre deux rangs de cavalerie.

Pour nous en convaincre, nous n'avons qu'à jeter un coup d'œil sur ce tableau qui donne le résultat du tir exécuté par un bataillon, contre la cavalerie formée sur deux rangs (2) :

A 800	mètres,	sur 100	balles.	21	touchent.
700	—	100	—	25	—
600	—	100	—	29	—
500	—	100	—	35	—
400	—	100	—	43	—
300	—	100	—	53	—
200	—	100	—	62	—
100	—	100	—	62	—

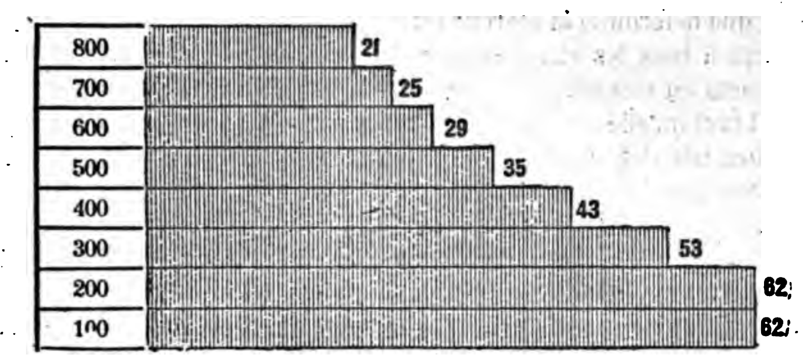
(1) *Règles générales pour l'emploi des trois armes dans le combat.* Bureau du chef d'État-Major général de l'armée italienne. — Paris, 1891.

Tirs exécutés en Allemagne sur des cibles de cavalerie.

(2) Il faut remarquer que ces résultats de tir ont été obtenus dans des conditions très semblables à la réalité. La figure de la page suivante nous montre les cibles représentant de la cavalerie, employées dans l'armée allemande.

rtes de la lerie dans harges — en par cent.

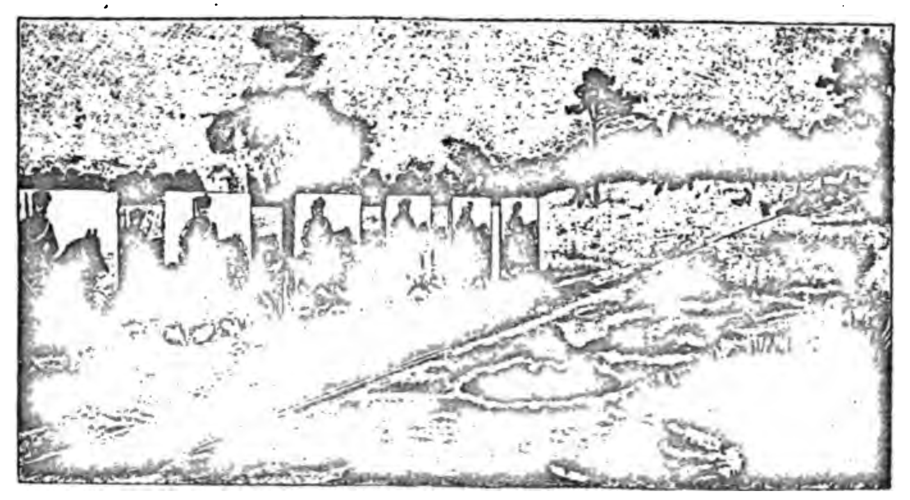
En exprimant ces résultats graphiquement, nous obtenons la figure que voici :



Pertes causées à la cavalerie par le tir d'un bataillon, — en pour cent.

e salve de taillon, à mètres, abat cavaliers.

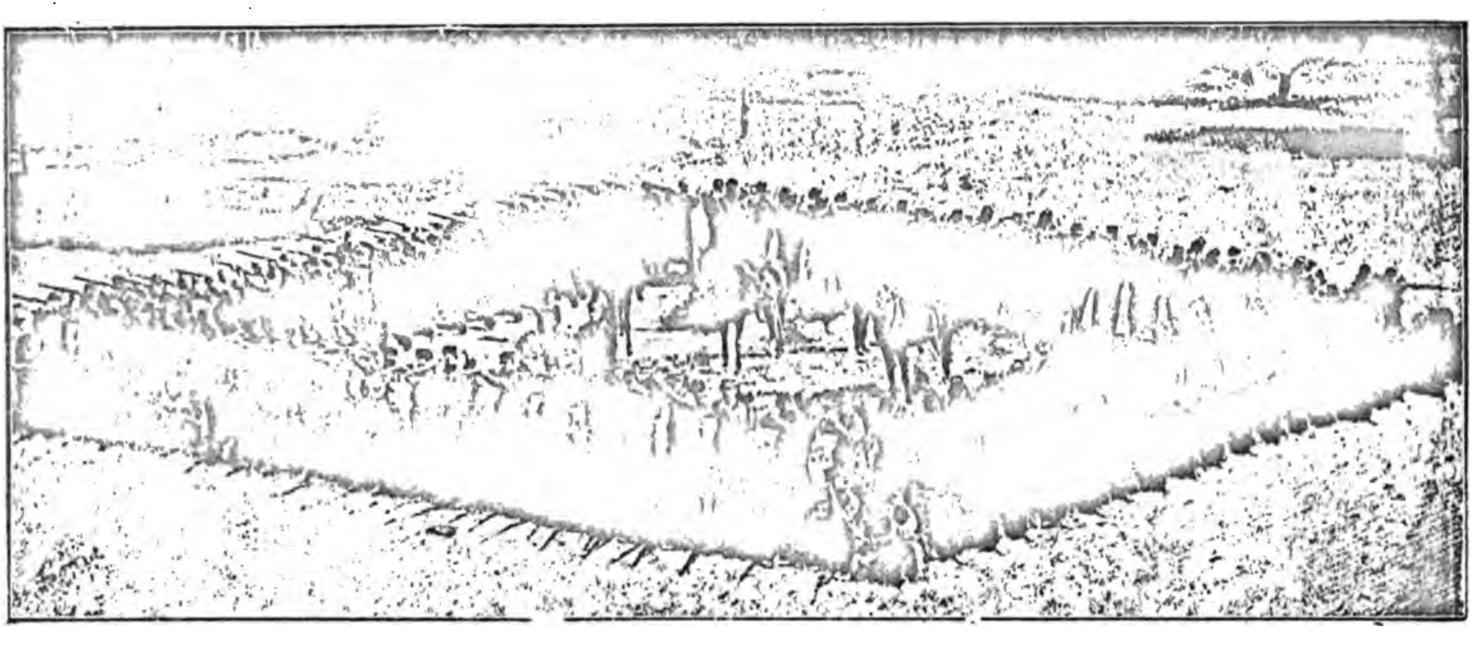
Ces chiffres sont éloquents. Ils montrent qu'un bataillon de 800 hommes peut, d'une seule salve, abattre, à 300 mètres, 424 cavaliers. Mais si le bataillon ouvrait le feu à 800 mètres et le continuait sans interruption jusqu'à 100 mètres, il pourrait mettre hors de combat 2,656 hommes dans la masse qui s'avance contre lui, — c'est-à-dire qu'il serait capable d'anéantir plusieurs régiments de cavalerie marchant l'un derrière l'autre (1).



Cibles mobiles sur des traineaux.

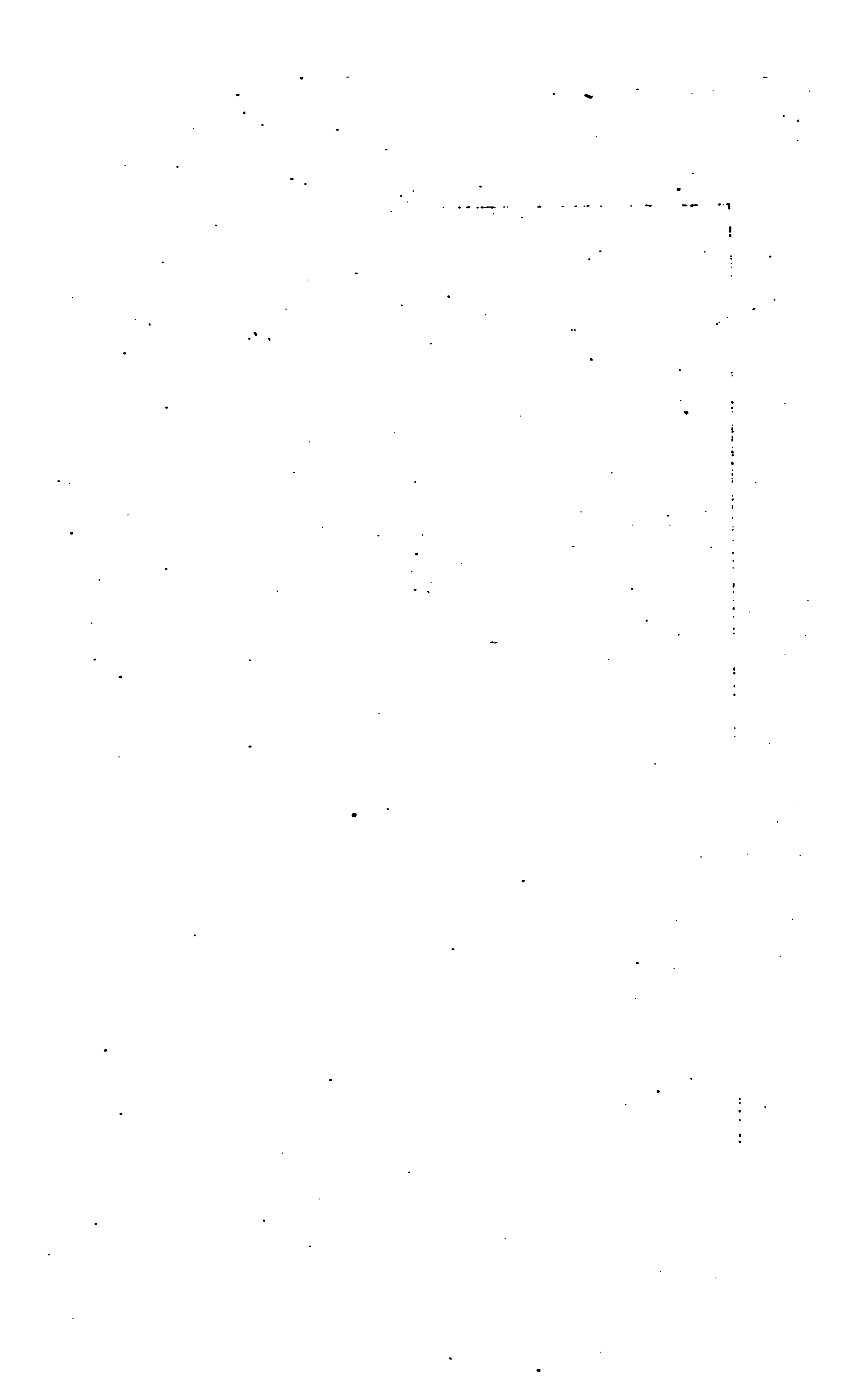
Nous voyons que les cibles sont portées sur des traineaux mobiles, pour représenter les allures de la cavalerie. Nous avons déjà décrit ce mécanisme plus en détail, pages 44 à 48.

(1) Capitaine L.-J. Nigote, *Les Grandes Questions du jour*.



Infanterie contre cavalerie.

La Guerre future (p. 331, tome



Tous les écrivains militaires ne sont pas d'accord sur ce point. L'un fait observer que la cavalerie peut s'avancer trois fois plus vite que l'infanterie et que, par suite, elle est trois fois moins exposée au feu de mousqueterie. Si bien que, tout en présentant une probabilité trois fois plus grande d'être atteinte — cheval ou cavalier — la rapidité de ses mouvements fait compensation. De sorte que, pendant la charge, la cavalerie ne perdrait pas plus d'hommes que l'infanterie dans ses attaques. Grâce à sa vitesse, la cavalerie ne perdra pas plus d'hommes que l'infanterie.

Le colonel Wallhofen explique même que la cavalerie peut parcourir 500 mètres au galop dans une minute et que, pendant ce temps, elle ne pourrait, sur cent balles, en recevoir plus d'une. Il semble cependant que, dans cette affirmation, la vitesse des cavaliers ait été quelque peu exagérée. Il n'y a même pas besoin d'être militaire pour comprendre que, sur un terrain inégal, avec des chevaux de forces différentes, en formation compacte et avec un lourd équipement, la cavalerie ne peut pas atteindre la même vitesse que sur un champ de courses. Et, de fait, différents spécialistes pensent aussi qu'en formation compacte le cheval ne peut pas faire plus de 340 mètres à la minute, ni plus de 440 mètres au galop le plus allongé (1).

Ainsi nous nous trouvons encore une fois entre deux opinions opposées et nous n'entreprendrons naturellement pas de trancher la question en litige. Nous nous permettrons seulement de présenter quelques données empruntées à la pratique. Renseignements de l'expérience sur les pertes.

En France, il est admis comme règle que la cavalerie exposée au feu éprouve des pertes deux et demi à trois fois plus considérables que l'infanterie n'en éprouverait, toutes choses égales d'ailleurs, — et que, pour cette raison, la cavalerie ne peut pas rester immobile sous le feu. Même les petits détachements ne supportent pas le feu à des distances au-dessous de 800 mètres ; attendu que le nombre des cavaliers blessés par une salve de 700 fusils s'élève à 8, tandis que pour l'infanterie, dans les mêmes circonstances, il n'y aurait que 3 hommes atteints.

Il est généralement admis que le nombre des coups qui atteignent la cavalerie est triple de ce qu'il serait pour des tirailleurs d'infanterie. Évaluations des pertes par le général Rohne, plus grandes que celles de Nigote.

Si l'on prend cette proportion pour base des calculs, il en ressort, d'après les tableaux du général Rohne (2), que :

à 800 mètres,	le nombre des coups portant, serait de	30	(d'après Nigote : 21)
à 500	—	58	(» » : 35)
à 300	—	85	(» » : 53)

(1) Oméga, *L'Art de combattre*. Dans la cavalerie russe on admet les vitesses suivantes : au pas, 90 mètres par minute ; au trot, 213m30 ; au galop, 384m40.

(2) *Appréciation des résultats des tirs de combat*. Dans le *Militär Wochenblatt*, 1895.

cavalerie doit enir au moins 500 mètres de l'ennemi.

Par suite de cela, il est admis en France, que, pendant la bataille, la cavalerie doit se tenir au moins à 3,500 mètres de l'ennemi, et que c'est seulement vers la fin du combat qu'elle peut se rapprocher davantage; — et encore pas au-dessous de 1,000 mètres, si elle ne veut pas risquer d'être anéantie par le feu de l'artillerie et de l'infanterie.

Ainsi donc, même en admettant la possibilité d'une vitesse de course de 500 mètres à la minute, il n'en faudrait pas moins à la cavalerie, sept minutes en général, — et, au moment le plus favorable, vers la fin de la bataille, encore deux minutes, — pour arriver jusqu'à l'infanterie.

Mais il est clair que, pendant ces deux minutes, avec les armes à tir rapide, la poudre sans fumée et la grosseur du but que la cavalerie offre à l'action du feu, une notable partie des projectiles devrait la frapper. Et si seulement un dixième des cavaliers étaient jetés à bas, est-ce que cela ne paralyserait pas un peu la charge ?

éole du passé t situation réelle.

Des opinions semblables se manifestent aussi dans l'armée allemande. L'auteur des *Militärischen Essays R. V.* (Ire livraison de 1861, *Ueber den Werth der Kavallerie in den Kriegen der Neuzeit* (*) et dans la IVe livraison plus récente, *Die Taktik der einzelnen Waffen* (**), — auteur qu'on dit être un général prussien, — soutient que, par suite des glorieuses traditions de la guerre de Sept Ans, la cavalerie est encore nimbée d'une auréole qui depuis longtemps ne répond plus à l'état réel des choses. Et il ajoute que l'armée allemande traine avec elle 30,000 ou 40,000 cavaliers de plus qu'il ne lui en faut pour les charges qu'elle aura à exécuter. Ce qui ne fait d'après lui que réduire le nombre des armes à feu mises en ligne, tout en ralentissant le déploiement stratégique de l'armée et en rendant son entretien plus difficile.

Opinions des partisans des charges de cavalerie.

Mais les partisans convaincus de la cavalerie ne manquent pas non plus d'arguments. — La fumée de la poudre n'a jamais facilité, disent-ils, les succès de la cavalerie. Au contraire, la plus grande clarté, que présentera désormais le champ de bataille, permettra de reconnaître plus facilement sur quel point l'infanterie mollit et où la cavalerie peut intervenir pour décider l'affaire (1).

Un autre écrivain militaire allemand s'exprime ainsi : « Jusqu'à présent, si les troupes d'infanterie n'ont pas frémi et ne se sont pas débandées devant l'ouragan des charges de cavalerie, c'est uniquement parce que la fumée les leur rendait invisibles jusqu'à la dernière minute. Mais, si le champ

(*) Sur la valeur de la cavalerie dans les guerres contemporaines. (**) La tactique des différentes armes.

(1) *Wird das rauchschwache Pulver die Verwendbarkeit der Kavallerie beeinträchtigen?* Berlin, 1890. (La poudre sans fumée entravera-t-elle l'emploi de la cavalerie ?)

de bataille n'est plus enveloppé de fumée, l'impression produite par les charges en masse deviendra si puissante que l'infanterie tirera plus mal et peut-être même lâchera pied. »

Autrefois aussi de grands sacrifices étaient inévitables dans les charges de cavalerie.

De tout temps les charges exécutées par la cavalerie sur l'infanterie ont coûté de grands sacrifices à la première de ces armes. Quand Seydlitz, ce modèle des généraux de cavalerie, chargea pour la seconde fois l'infanterie russe à la bataille de Zorndorf, il perdit, au rapport de Wallhofen, 21 pour cent de son effectif en moins d'une heure. Car de ses 61 escadrons — comptant 7,000 cavaliers — 78 officiers et 1,267 hommes restèrent sur le terrain. Les masses de l'infanterie russe formées sur douze rangs, dont le premier, genou en terre, croisait la baïonnette, reçurent la cavalerie prussienne par un feu de mousqueterie tellement vif, et les batteries russes envoyèrent dans ces masses de cavaliers tant de projectiles, que ces braves tombaient par files entières pendant la charge et que le désordre commençait déjà à se mettre dans leurs rangs. Mais Seydlitz, le chef résolu, qui connaissait ses cavaliers, commanda encore : « Marche! marche! » et l'infanterie russe fut culbutée et sabrée, car le soldat russe ne cesse de combattre qu'en expirant.

La cavalerie prête à se sacrifier doit vaincre.

Aussi, aujourd'hui encore, comme au temps de Seydlitz, continue l'auteur, si la cavalerie est lancée le plus largement possible, conduite dans une direction favorable et sans hésitation au bon moment, elle pourra, comme une inondation destructive, déborder sur l'ennemi surpris, en renversant tout ce qui ne cédera pas devant elle. A une condition pourtant: Il faut que la cavalerie soit elle-même fermement convaincue de l'irrésistibilité de ses attaques; il faut qu'elle croie encore, qu'aujourd'hui comme autrefois, rien ne peut l'arrêter, et qu'elle décidera de la victoire pourvu qu'elle le veuille, si elle est prête à tous les sacrifices.

« La cavalerie ne doit jamais attendre trop longtemps — autrement elle arriverait trop tard... — La cavalerie reçoit ses instructions du commandant en chef et elle est libre de choisir le moment favorable pour charger. » Voilà qui est entièrement d'accord avec le règlement italien que nous avons cité. Wallhofen ajoute : « Le règlement de cavalerie français dit très justement que le chef de la cavalerie ne doit jamais oublier que de toutes les fautes à commettre une seule est déshonorante: l'inaction (1). »

Quand les lignes ennemies fléchissent sous le feu de mousqueterie, c'est la cavalerie qui doit décider.

Chez les écrivains militaires français aussi nous trouvons souvent exprimées des opinions de ce genre:

« La bataille, écrit l'un d'eux, est maintenant avant tout, une lutte aux armes de jet. Si pendant des heures entières elle se prolonge sur un même

(1) Colonel von Wallhofen, *Die Kavallerie in dem Zukunftskriege*. Rathenow, 1891. (La cavalerie dans la guerre de l'avenir.)

point, elle finit par consommer deux fois plus de troupes. Des deux côtés beaucoup d'officiers ont été mis hors de combat ; les unités, abandonnées à elles-mêmes, ne se maintiennent plus que grâce aux qualités militaires de leurs soldats. Les fractions poussées en avant continuent la lutte jusqu'à épuisement ; les vides produits par le feu sont comblés par les réserves et finalement la ligne de combat ne présente plus qu'un mélange de tous les régiments et de toutes les armes ; — mélange qui s'augmente toujours et qui, au fur et à mesure que les forces s'épuisent et que les officiers font défaut, perd peu à peu de sa cohésion.

« C'est le moment, reconnaissable au vacillement de la ligne, où les masses de cavalerie doivent se jeter sans hésitation sur l'ennemi. A ce moment, peu importe l'arme dont dispose l'infanterie épuisée : fusil à magasin, fusil à silex ou même simple fourche (1). »

L'auteur appuie sa manière de voir par des exemples tirés des guerres d'Algérie ; et il s'en réfère également aux opinions formulées par le général Dragomiroff sur la destruction des carrés anglais par les Zoulous en Tasmanie.

Difficulté à choisir le moment de l'attaque.

Mais précisément dans le cours de la bataille moderne, il sera toujours difficile de trouver le moment que la cavalerie peut utiliser avec succès. Ainsi von der Goltz, dont nous avons cité souvent l'ouvrage, *La Nation armée*, observe avec beaucoup de raison : — que, si toute bataille présente, en effet, des moments de ce genre, il est plus facile, avec les distances de combat actuelles, de les apercevoir dans ses propres troupes que dans celles de son adversaire ; — que, de plus, il peut arriver qu'on s'exagère l'épuisement de l'ennemi : pendant la guerre de 1870, des corps de cavalerie français se sont plus d'une fois précipités avec le courage du désespoir sur l'infanterie allemande ébranlée et n'en ont pas moins été anéantis par le feu de cette dernière ; — qu'enfin une masse de cavaliers constitue un objectif trop étendu pour pouvoir se maintenir dans la zone de la portée effective du feu de mousqueterie ou des shrapnells.

Comparaison du combat actuel avec celui du passé.

Plus loin l'auteur expose que les moments de faiblesse chez l'ennemi ne peuvent être saisis que sur la ligne la plus avancée des tirailleurs. Et avant qu'en raison du fait ainsi constaté, l'ordre de se porter en avant soit transmis à la cavalerie, il peut très bien se faire que l'instant favorable soit déjà passé. Des masses de cavaliers en mouvement se remarquent toujours très facilement par suite de la poussière qu'elles soulèvent et attirent aussitôt sur elles tous les projectiles de l'ennemi. L'artillerie peut utiliser contre cette arme ses plus grandes portées. Et jusqu'à 600 mètres, les balles de

(1) *La cavalerie et l'artillerie en face de l'armement actuel de l'infanterie.* — Paris, 1892.

l'infanterie ne s'élèvent pas de plus d'une hauteur de cavalier au-dessus de la ligne de mire.

Il est bien vrai que les chevaux se sont améliorés depuis l'époque de la guerre de Sept Ans, et qu'ils pourraient aujourd'hui parcourir plus de terrain aux allures vives. Mais cette augmentation est loin d'être comparable à celle qui s'est accomplie dans la portée efficace des armes à feu. Auparavant l'infanterie ne pouvait plus combattre dès que son ordre compact était rompu et qu'elle se trouvait dispersée : aujourd'hui elle commence précisément par se disperser. Chaque petit groupe forme à lui seul un tout utilisable; et même l'homme isolé ne se sent pas sans défense tant qu'il a encore des cartouches.

La situation de l'infanterie en présence de la cavalerie s'est donc entièrement modifiée. Seydlitz, Ziethen, Driesen, Gessler pouvaient tenir leurs escadrons prêts à 800 pas de l'ennemi, pour s'approcher ensuite de leur personne jusqu'à moitié de cette distance afin d'épier le moment où les lignes fléchiraient. Alors il ne s'agissait que de rompre l'infanterie en un seul point et de détruire ainsi la cohésion de toute la ligne de bataille.

Aujourd'hui l'infanterie est infiniment plus difficile à battre. Même traversée par la cavalerie, elle n'est point hors de combat et son feu n'est qu'interrompu.

La cavalerie peut, il est vrai, redoubler ses attaques en se couvrant du voile de poussière qu'elle soulève. Mais, quand bien même cette circonstance et parfois la nature accidentée et couverte du terrain favoriseraient son apparition immédiate, ces avantages ne compenseront que bien rarement la grande supériorité du feu de l'infanterie.

La fuite à cheval est plus facile qu'à pied.

Von der Goltz observe encore qu'on espérerait vainement amener la cavalerie à s'exposer, comme l'infanterie, jusqu'à se faire détruire dans une bataille. Ce qu'il explique en ajoutant que, parfois aussi, dans une situation désespérée, l'infanterie prendrait la fuite si elle avait des chevaux : « La merveilleuse ténacité de sa résistance, qui nous cause par moments un étonnement bien justifié, provient en partie de ce qu'elle est justement obligée de tenir ou d'être anéantie. Se servir d'un cheval pour échapper à la mort a, pour notre sentiment humain, quelque chose de si naturel, que nous considérons une fuite à cheval comme beaucoup moins honteuse qu'une fuite à pied. »

Fautes commises par les chefs de la cavalerie russe en 1877.

L'expérience de la prochaine guerre apportera évidemment encore de nouveaux arguments aux écrivains militaires qui doutent que la cavalerie puisse avoir, dans la bataille, une grande importance. Le général Kouropatkine (1) constate, en décrivant les opérations des troupes russes devant

(1) Nous empruntons ce passage au livre de Sainte-Chapelle : *Les tendances actuelles de la cavalerie russe*. — Paris, 1886.

Plewna, que cavalerie et artillerie n'ont pas soutenu l'infanterie d'une façon suffisante. La cavalerie aurait bien été assez nombreuse, mais on l'avait diminuée et on n'avait pas dirigé convenablement son action ; de-sorte qu'on ne prit pas assez soin des reconnaissances et du maintien des relations entre les différents corps de troupes. Néanmoins Kouropatkine ajoute qu'il est impossible de renoncer totalement aux charges de cavalerie, particulièrement à celles d'escadron et de régiment.

uestions ulevées.

Et ce général, qui se montre plutôt quelque peu sévère pour la cavalerie, cite néanmoins la façon glorieuse dont elle se conduisit à Lovtcha, où elle chargea l'infanterie et s'empara d'ouvrages fortifiés, — puis plus tard encore à Chipka, dans l'affaire si critique de 11 août, alors que deux sotnias cosaques mirent pied à terre, renvoyèrent leurs chevaux à Grabovo pour chercher des tirailleurs, puis, réunies avec le régiment d'Orel et n'étant pourtant appuyées que par une batterie de montagne, soutinrent l'effort des Turcs jusqu'à ce que l'arrivée du détachement de tirailleurs, que les chevaux cosaques avaient ramenés, permit aux troupes russes de prendre à leur tour l'offensive.

Mais Kouropatkine trouve qu'en général les opérations de la cavalerie ont été critiquables ; selon lui, elle aurait en quelque sorte redouté de se mesurer avec l'infanterie.

C'est là un phénomène que nous ne pouvons attribuer à un manque de courage. Car la valeur de toutes les parties de l'armée russe est très uniforme et l'infanterie a donné des exemples d'une résistance si acharnée que ses pertes atteignirent jusqu'à 40 et 75 0/0 — (au moins pour quelques compagnies à Plewna, dans les journées des 30 et 31 août) — c'est-à-dire parfois jusqu'à trois soldats sur quatre. Or, il n'y a aucun motif d'admettre que la cavalerie soit animée d'un autre esprit.

luence des s turcs à tir rapide.

La question se pose donc de savoir si, dans le cas dont il s'agit, en présence de l'armement à tir rapide des Turcs, la cavalerie n'eut pas conscience de l'inutilité de ses charges.

Ici encore est à noter une observation de Kouropatkine, que parfois les soldats ne chargent pas volontiers, non point parce qu'ils se sentent numériquement trop faibles ou en raison des pertes par eux déjà subies, mais en prévision de celles qu'ils redoutent encore.

Par suite, il semble naturel que la cavalerie, — qui ne pouvait ni mettre genou en terre, ni se coucher, ni s'abriter derrière de petites élévations de terrain, mais devait rester en prise au feu des masses tirant sur elle, — manifestât moins de confiance que l'infanterie.

ertes de la cavalerie allemande en 1870.

D'ailleurs la cavalerie allemande n'a pas non plus joué de rôle militaire bien important, pour le combat proprement dit, dans la guerre de 1870. Tandis que les pertes de l'infanterie, pendant cette guerre, s'élevèrent à

17,6 0/0, celles de la cavalerie n'atteignirent que 6,3 0/0. En d'autres termes le danger auquel étaient exposés les soldats était triple — et pour les officiers même davantage — dans l'infanterie, de ce qu'il était dans la cavalerie.

Avis partagés sur les charges en masse ou par parties.

Les spécialistes ne sont pas non plus d'accord sur la question de savoir si, pour la cavalerie, l'on doit préférer les charges en masse ou les charges par petits détachements

Les uns font observer qu'en partageant la cavalerie en petits groupes, chacun de ceux-ci peut épier et saisir plus aisément l'instant de la charge et se tenir caché jusqu'au moment de son exécution.

D'autres soutiennent au contraire que, si la charge est nécessaire, il faut l'exécuter avec la plus grande force et la plus grande masse possible, et qu'il n'y a pas plus moyen d'y substituer une série d'actions successives que de remplacer le dîner par différents petits goûters.

Les charges en masse sont impossibles à cause du feu de l'artillerie.

Il nous semble que, pour d'autres raisons encore, l'action de la cavalerie, mais surtout les charges en masse rencontreront de grands obstacles dans la guerre future. L'effet des canons est devenu si puissant que les pertes infligées par l'artillerie empêcheront une marche en avant régulière des escadrons. Nous citerons à ce sujet quelques données.

Expériences faites en Angleterre avec des shrapnells.

D'après des expériences faites en Angleterre, sur un régiment en colonne d'escadrons partant d'une distance de 2,070 mètres, — la distance entre les différents escadrons étant de 7 mètres, le front ayant 28 mètres de long et la profondeur étant de 35, — voici ce que donneraient 36 coups tirés à shrapnells munis de fusées fusantes (1) :

Éclats ayant traversé les cibles.	397
Éclats restés fichés dans les cibles.	131
Éclats ayant marqué leur empreinte.	984
Éléments mis hors de combat.	182

Expériences de tir de guerre contre des colonnes de cavalerie.

Dans des expériences de tir exécutées à l'usine Gruson, avec des canons de 5 cent. 7, on tira 12 coups à mitraille contre trois panneaux de chacun 20 mètres de long qui représentaient des colonnes de cavalerie chargeant à 200, 250 et 300 mètres.

Les résultats obtenus sont indiqués par la figure ci-après.

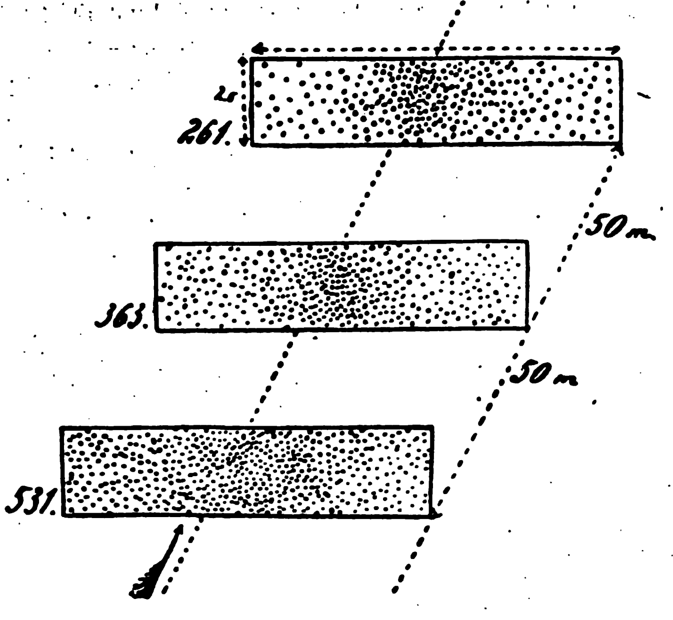
Sur 2,640 balles lancées, 1,155 atteignirent les panneaux, savoir :

531	le panneau n°	I
363	—	II
261	—	III

Les 12 coups avaient été tirés en 55 secondes (2). Avec des canons de 7 cent. 5, l'effet est encore plus puissant.

---

(1) Müller, *Wirkung der Feldgeschütze* (Effet des canons de campagne).
(2) *Revue de l'artillerie belge.*



Effet des obus Krupp à anneaux.

La figure donnée dans la planche ci contre nous montre l'effet produit par 9 coups tirés avec des obus à anneaux Krupp de 7 cent. 5, contre trois panneaux de 50 mètres de long et 2^{m}70 de haut, à 2,000 mètres de distance.

La charge des Cosaques en ordre dispersé est à l'ordre du jour.

Ces opinions ainsi formulées sur les grands dangers auxquels sont exposées les charges en masse de la cavalerie, ont donné une actualité particulière à la question de savoir si, dans la guerre future, la charge en ordre dispersé, telle que la pratiquent les Cosaques, ne permettra pas d'obtenir de meilleurs résultats. C'est ce qui nous décide à dire un mot de cette façon de combattre.

VI. Les Cosaques et leur tactique.

Ancienne opinion sur la valeur des Cosaques.

Sainte-Chapelle (1) prend énergiquement parti pour les Cosaques et s'appuie de préférence sur les jugements d'écrivains qui ont eu l'occasion d'apprécier exactement leurs bonnes qualités et leur tactique sur le champ de bataille. Il cite des exemples tirés de la guerre de Crimée et de l'insurrection polonaise de 1830.

Guerre de 1812.

« Tous les officiers, dit Sainte-Chapelle, qui ont pris part à la campagne de Russie sous le premier Empire, sont unanimes à reconnaître les

(1) *Les nouvelles tendances de la cavalerie russe.*

grands services que les Cosaques ont rendus à la Russie. Cette opinion est aussi parfaitement d'accord avec celles des écrivains militaires classiques.

« J'ai déjà, écrit de Brack, parlé des Cosaques et je les ai représentés comme des troupes excellentes. Je le répète encore. Quelques officiers, qui n'ont pas fait la guerre, ou du moins qui sont restés en seconde ligne, croient devoir afficher un certain mépris pour cette cavalerie. Mais ne les croyez pas ! C'est chose indigne et coupable que d'être injuste pour l'ennemi. Ce n'est pas en dédaignant son adversaire qu'on parvient à le vaincre, c'est au contraire en l'étudiant et en arrivant à le connaître à fond. Rappelez-vous quelle haute opinion avaient des Cosaques des capitaines aussi expérimentés que les maréchaux Soult, Gérard, Clausel, Maison et les généraux Morand, Lallemand, Pajol, Colbert, Corbineau, Lamarque et tant d'autres. Demandez, enfin, à tous les véritables officiers, et ils vous diront qu'une cavalerie légère remplit parfaitement son rôle, précisément lorsque, semblable aux Cosaques, et avec une infatigable vigilance, elle entoure l'armée entière d'un réseau protecteur impénétrable, tandis qu'elle inquiète constamment l'ennemi, lui porte à chaque instant des coups sensibles, et ne s'expose elle-même que rarement à en recevoir de tels. »

Examinons maintenant d'un peu plus près cette tactique des Cosaques, objet de tant de discussions.

Tactique des Cosaques.

Pour les classiques de la cavalerie, c'est un axiome que les charges des troupes régulières de cette arme ne peuvent réussir qu'à la condition d'être exécutées « en masse ». Aussi trouve-t-on, dans tous les manuels militaires, l'expression de cette idée que la puissance de la charge de cavalerie repose uniquement sur la force du choc et, par conséquent, dépend de deux facteurs : la masse et la vitesse. D'où il suit que, plus les chevaux sont forts et rapides, plus ils sont aptes à charger.

Les Cosaques, au contraire, chargent sur un front plus étendu, disposés suivant une ligne courbe concave appelée *lava* et sans garder le contact entre eux.

La *lava*, formation de combat des Cosaques.

La *lava* est une formation de combat particulière aux Cosaques et, par suite, admise dans le règlement russe; formation dans laquelle une partie de la troupe, disposée sur un seul rang, se déploie en une longue ligne avec intervalles entre les différents cavaliers, tandis que l'autre partie suit, comme réserve, en ordre compact.

A un bref commandement de leur chef, tous les hommes se dispersent avec une rapidité foudroyante et fondent, en poussant de grands cris, sur l'ennemi, jusqu'à ce que, tout à coup, un peu avant de l'atteindre, les chevaux, comme au commandement, se rapprochent, les cavaliers se suspendant au flanc interne de leur monture, lâchent une salve, puis s'éloignent

ventre à terre, tout en se tenant à califourchon face à la croupe et envoyant balle sur balle à ceux qui les poursuivent. Puis peu à peu, sans qu'on y prenne garde, les cavaliers se resserrent sur les deux ailes pour converser une seconde fois avec la rapidité de l'éclair et tomber à l'improviste sur le flanc et les derrières de l'ennemi qui, dans la poursuite, a perdu sa cohésion.

La *djighitofka* constitue, dans une certaine mesure, un exercice préparatoire à l'exécution de la *lava*.

La figure suivante montre l'exécution de ce jeu guerrier par des Cosaques du 5e régiment du Don.


sentation jighitofka.



Exécution de la *djighitofka* par les Cosaques du 5e régiment du Don.

eices les récents.

La *djighitofka* est tout à fait analogue à la « fantasia » des Arabes : elle a pour objet de former des cavaliers hardis et adroits. Elle consiste,

par conséquent, en une réunion d'exercices comprenant le tir et le maniement du sabre à cheval, avec la voltige, le relèvement d'objets jetés à terre, la station sur le cheval, etc., — et cela à toutes les allures, même les plus rapides. Dans ces derniers temps, le général Gourko a introduit également la *djighitofka* dans les régiments de cavalerie de la garde et des 5ᵉ, 6ᵉ, 14ᵉ et 15ᵉ corps d'armée qui relèvent de son commandement (1).

Partisans de la lava.

Écoutons ce qui se dit en faveur de la *lava* : « Le succès », écrit le général Martynoff, « n'est pas pour l'armée qui attaque avec le plus d'ordre, mais bien pour celle qui porte son coup avec la plus grande décision. Par conséquent c'est uniquement la conviction et la conscience qu'a une cavalerie de sa propre supériorité, qui peuvent lui assurer la victoire dans une rencontre avec l'ennemi. Si les deux partis sont de valeur égale sous ce rapport, celui-là aura le dessus qui sait réunir l'attaque de flanc avec l'attaque de front, — mais plus particulièrement celui qui réussira à tourner l'ennemi par derrière.

« Si les deux adversaires ont un front de même étendue, il est peu vraisemblable qu'un parti puisse réussir à tomber sur l'aile de l'autre. En pareil cas, la charge en ordre ouvert, d'après la tactique des Cosaques — en *lava* — a beaucoup de chances de succès. »

Adversaires de la lava.

D'autres voix s'élèvent en sens inverse et font observer que la charge en ordre ouvert a bien, il est vrai, son bon côté, mais qu'elle a aussi ses inconvénients ; qu'elle exige un terrain approprié, que la troupe se disperse et perd sa cohésion ; qu'une charge exécutée dans de telles conditions, sans ordre et sans calme, ne peut développer une grande puissance de choc.

Ils ajoutent que, pour les Cosaques, la charge en ordre ouvert ne fut, à l'origine, commandée que par la nécessité ; qu'étant sans instruction, sans la moindre idée de la formation compacte, ils avaient dû se borner au rôle d'éclaireurs irréguliers. — Une longue expérience de la guerre, surtout dans les années 1812 et 1815, leur a permis de vaincre, même dans les combats livrés à la cavalerie légère de l'ennemi. Mais, partant de là, ils auraient pris l'effet pour la cause ; et alors qu'en réalité c'étaient leurs qualités personnelles, et non leur manière de combattre, qui leur avaient assuré la victoire, ils s'étaient, en raisonnant sur ce fait qu'ils chargeaient toujours en ordre ouvert, formé des idées très fausses sur la méthode de combat par eux pratiquée.

La formation sur un rang devient vraisemblable avec les nouvelles armes.

Les partisans de la tactique des Cosaques répondent à cela : — que leur idéal a toujours consisté et consiste encore à obtenir le maximum de résultats avec le minimum de pertes ; — qu'ainsi seulement s'expliquent les charges sur un seul rang : une troupe qui s'avance sur deux rangs étant plus exposée à l'effet du feu, surtout avec la force et la portée des projectiles

(1) D'après la *Leipziger Illustrierte Zeitung*.

modernes ; — que, dans la formation compacte sur deux rangs, le premier seul peut combattre, ce qui revient à diminuer de moitié le nombre des combattants ; — que, si la charge échoue, le second rang, dans sa retraite et son désordre, ne peut être, pour le premier, qu'un embarras l'empêchant d'échapper au danger, et que, si l'ennemi poursuit les fuyards, il lui sera bien aisé de tailler en pièces cette masse informe de cavaliers qui se gênent les uns les autres.

Il va de soi qu'entre ces deux opinions opposées nous ne saurions nous prononcer. Nous avons seulement jugé convenable de faire connaître à nos lecteurs ces différentes manières de voir.

Quant à la formation dispersée des Cosaques, il paraît difficile d'admettre qu'elle soit moins rationnelle aujourd'hui qu'autrefois. Actuellement, il faut, en moyenne, pour mettre un cavalier hors de combat : à 200 mètres, 2 balles et demie, à 400 mètres, 7 balles, et à 600 mètres, 16 (1). Il suffit au contraire d'envoyer dans une troupe, formée à rangs serrés, quelques shrapnells ou quelques salves d'infanterie, pour arrêter les charges en masse.

A propos de la discussion sur la tactique des Cosaques, nous appellerons l'attention du lecteur sur le cas suivant.

Les *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* (2) ont publié un rapport d'après lequel, comme la Xe division de cavalerie, débouchant d'un bois, avait été reçue par deux sotnias cosaques, avec des feux de salve tirés à cheval, le général Gourko aurait vivement critiqué une telle façon de combattre et interdit de jamais renouveler une semblable sottise à l'avenir. L'auteur du rapport ajoute que ces observations sont évidemment dirigées contre les idées du général Soukhotine qui a pris parti pour l'emploi, par la cavalerie, des feux de salve exécutés à cheval.

Quant à la question de l'importance des Cosaques dans la guerre future, un ouvrage récent de Tettau (3), appuyé sur de nombreux articles du *Voïennyi Sbornik* et notamment sur les opinions émises par le général Khorokhine, arrive à cette conclusion que, chez les Cosaques d'aujourd'hui, il ne peut plus être question de qualités militaires remarquables ou d'instincts guerriers déterminés. En revanche, ils possèdent d'autres facultés d'une haute utilité pour des soldats : une grande sobriété et peu de besoins, l'aptitude aux longues marches et à supporter les duretés de la vie des camps, de la patience et de l'endurance.

---

(1) « Tableaux de tir dressés à l'École du camp de Châlons pour le fusil mod. 1886 ».

(2) Nous citons d'après l'article publié dans l'*Armeeblatt*, du 1er mars 1893 : *Bermerkungen zu den Manövern im Militärbezirke Warschau* (Observations sur les manœuvres exécutées dans la circonscription militaire de Varsovie).

(3) *Die Kosaken-Heere*. — Berlin, 1892.

Aujourd'hui encore le Cosaque a une grande habitude du cheval, mais pas plus grande cependant qu'autrefois. D'abord parce que diminue le nombre des Cosaques qui, dès l'enfance, grandissaient littéralement avec les chevaux ; ensuite parce que les facultés précieuses du cheval cosaque se sont affaiblies par suite du morcellement de la propriété et de la diminution toujours croissante de l'élevage ; si bien que les chevaux cosaques d'aujourd'hui ne possèdent plus, en général, les qualités qu'on doit exiger du cheval de guerre de la cavalerie régulière. Pour la culture, le Cosaque demande plutôt des bœufs que des chevaux et c'est très rarement qu'il réserve ces derniers exclusivement pour la selle.

Les qualités du Cosaque et de son cheval ne peuvent être, pour ce genre de cavalerie, qu'une cause d'infériorité sur le champ de bataille. Mais, par contre, elles seraient d'une haute valeur pour ce qu'on appelle la « petite guerre ».

Les Cosaques pendant la guerre de 1863.

Dans les deux dernières campagnes russes, le rôle des Cosaques a été moins saillant qu'autrefois. Lors de la répression de l'insurrection polonaise de 1863, à laquelle prirent part 45,000 cavaliers du *voïsko* du Don, on a remarqué, de l'aveu même d'un écrivain russe, un affaiblissement dans l'instruction militaire et l'équipement de ces Cosaques : les fusils et les sabres étaient rouillés et, dans le harnachement, des cordes remplaçaient les courroies. Des chevaux petits et affaiblis témoignaient clairement de la décadence de l'élevage dans les *stanitzas*.

Quant aux règlements militaires, les hommes de troupe et jusqu'aux officiers ne les connaissaient guère et quelques corps mêmes observaient bien peu la discipline.

Guerre de 1877-

Pendant la guerre de 1877-78, — comme le dit le même article russe cité par l'auteur allemand, — les Cosaques ne parvinrent pas à maintenir leur ancienne renommée, parce qu'ils ne furent employés que par petits groupes et conduits au combat en nombre insuffisant. D'ailleurs, d'après la même source russe, quand toutes les mesures prises dans ces vingt dernières années pour améliorer l'organisation et l'instruction des troupes cosaques auront porté leurs fruits, on peut s'attendre à les voir redevenir en état de jouer un rôle plus important dans une guerre future.

Réorganisation des troupes cosaques.

Parmi les dispositions relatives à la réforme des troupes cosaques, il faut d'abord signaler les efforts tentés pour élever le degré d'instruction des officiers. Car celle-ci était, jusqu'à présent, dans la plupart des régiments cosaques, bien inférieure en moyenne à ce qu'elle est dans les troupes régulières.

Comparaison de l'instruction des officiers cosaques avec celle des autres officiers.

Ainsi, d'après les données du professeur Rödinger « sur le recrutement pendant la période de 1881 à 1890 », l'armée régulière recevrait 41 0/0 de jeunes officiers sortant des écoles de guerre et 59 0/0 provenant

des écoles de younkers, tandis que, chez les troupes cosaques, il ne se rencontrerait de proportion aussi favorable que dans l'artillerie et les régiments de la garde : les batteries cosaques renfermant 85 0/0 d'officiers provenant des écoles de guerre et le régiment cosaque de la garde 70 0/0. Partout ailleurs ce pour cent est bien inférieur à ce qu'il est dans la cavalerie régulière.

Ainsi, dans les régiments de Cosaques du Don attachés aux divisions de cavalerie de l'armée, il n'est que de 30 0/0 et dans ceux qui forment des divisions purement cosaques, de 5 0/0 seulement ; dans les régiments de Cosaques de l'Oural, il est de 22 0/0 ; dans le *voïsko* des Cosaques d'Orenbourg, de 29,5 0/0 ; dans celui des Cosaques d'Astrakhan, de 8,9 0/0. Tous les autres officiers ont fait leur éducation dans les écoles de younkers. Quelques-uns même n'ont reçu d'instruction que dans la maison paternelle.

C'est en raison de cette situation, et parce que la jeunesse cosaque elle-même aspirait à recevoir une instruction militaire sérieuse, que fut fondé vers 1885, à Novotcherkask, le corps des cadets du Don, dont les élèves, comme ceux des autres corps de cadets, entrent aux écoles de guerre quand ils ont achevé leurs cours d'études. Et c'est pour permettre leur admission dans les écoles que fut créée en 1890, à l'école de cavalerie Nicolas, à Pétersbourg, une sotnia spéciale de Cosaques comprenant 120 younkers — ou élèves-officiers.

le grand ...re des ...es qui en ...portance.

Mais en attendant, l'importance des Cosaques provient surtout de leur grand nombre.

Ils peuvent mettre sur pied 670 sotnias ; et même en en déduisant une partie pour un service éventuel dans le Caucase et le Transcaucase, il reste toujours bien 500 sotnias disponibles pour une guerre européenne. Or, quoi qu'on puisse penser de la valeur militaire de ces éléments, ces 500 sotnias n'en constituent pas moins un complément considérable aux 340 escadrons de la cavalerie régulière.

Des écrivains russes ont exprimé l'idée qu'il conviendrait d'attacher un certain nombre de régiments cosaques aux corps d'infanterie, tandis qu'on grouperait les autres en divisions spéciales que leurs chefs pourraient employer à des entreprises indépendantes. C'est seulement alors que les Cosaques pourraient renouveler des exploits comme la charge audacieuse d'Orloff-Denissoff à Taroutino en 1812, où furent pris 40 canons français, — ou comme la brillante poursuite menée par l'ataman Platoff, au cours de laquelle des corps français entiers furent faits prisonniers.

C'est seulement alors, en un mot, que renaîtrait l'antique gloire des Cosaques.

VII. Réquisitions.

Plus important que jamais est aujourd'hui le devoir, qui incombe à la cavalerie, d'assurer des vivres à l'armée. Rôle de la cavalerie dans les réquisitions

Déjà Montecuculli disait que la « faim est plus terrible que le fer, et que le manque de vivres a détruit plus d'armées que les batailles elles-mêmes ».

On s'est plaint aussi, dès les temps anciens, de la difficulté de nourrir les armées. Ainsi le Grand Frédéric écrivait : « Qu'il est donc pénible de réunir les nombreuses armées d'à présent, de les entretenir et de les mouvoir ! Ce sont des populations entières marchant à la conquête... Les plans les plus brillants du général en chef ne servent à rien, s'il n'a préalablement assuré la subsistance de ses soldats. »

Ces « populations » entières dont parle Frédéric, ne font plus l'effet que de poignées d'hommes à côté des masses innombrables qui, de notre temps, marcheront au combat : « Les fournisseurs ne seront pas toujours en état de donner satisfaction aux besoins les plus pressants et il sera également impossible, en cas de changements rapides dans la position des troupes, d'acheter directement des provisions. Il deviendra donc nécessaire de recourir à des réquisitions (1). »

C'est surtout à la cavalerie qu'incombera la tâche de réunir, par voie de réquisition, les approvisionnements nécessaires à l'armée, les voitures, chevaux, étoffes, outils, médicaments, argent, etc. En outre elle a, pour son propre compte, les mêmes besoins.

Pendant la guerre de 1870, la cavalerie allemande, grâce à la richesse du territoire qu'elle occupait, ne souffrit jamais du manque de fourrage ou de vivres. Devant Paris elle se nourrit, partie sur les environs immédiats, partie au moyen de fourrages exécutés au loin. Conditions dans la guerre de 1870

Les troupes de cavalerie dirigées sur la Loire et vers le Sud-Ouest, et qui comptaient 136 escadrons représentant un effectif de 18,360 chevaux, se nourrirent constamment elles-mêmes, parce qu'elles trouvèrent des ressources suffisantes dans la riche province de Beauce. Et il en fut de même de la cavalerie envoyée dans les départements du Nord (32 escadrons avec 4,320 chevaux).

Devant Paris, il y avait 10,530 chevaux et 318,000 hommes de l'armée de siège à alimenter (2).

Mais c'étaient là des conditions exceptionnelles que seule la richesse de la France pouvait comporter. En d'autres pays, soit plus pauvres, soit Fournir des vivres, principal rôle de la cavalerie.

(1) Général Lewal, *Études de guerre. — Tactique des ravitaillements.*

(2) Colonel Köhler, *Untersuchungen über den Werth der Kavallerie in den Kriegen der Neuzeit* (Études sur le rôle de la cavalerie dans les guerres modernes).

dont la population opposerait plus de résistance, la tâche serait beaucoup plus difficile.

C'est à la cavalerie qui précède l'armée, de contraindre les habitants à réunir, à préparer et même à fabriquer les objets nécessaires aux troupes qui la suivent ; et il lui faudra rester sur place elle-même jusqu'à l'arrivée de l'avant-garde de l'infanterie.

L'accomplissement d'une pareille tâche demande beaucoup de soins, et elle est loin d'être sans danger. Car il faudra souvent envoyer de petits détachements dans les directions les plus variées, et l'organisation de corps de francs-tireurs pour combattre les « raids » de la cavalerie augmentera singulièrement les difficultés de sa mission.

La population civile du pays sera aussi exposée à de bien plus grandes pertes et à de bien plus grands dangers que dans les guerres d'autrefois.

Nous reviendrons encore, du reste, sur la question des ravitaillements. Nous n'avons voulu qu'indiquer ici le rôle que joue la cavalerie dans ce service ; rôle qui, pour certains écrivains militaires, constitue presque la tâche essentielle incombant à cette arme dans les guerres de l'avenir.

VIII. Conclusions.

ance du de la lerie.

Malgré les difficultés que présente aujourd'hui l'emploi de la cavalerie au combat, la nécessité de cette arme est reconnue par tout le monde. Ceux-là mêmes des écrivains militaires, qui lui contestent la possibilité de jouer un rôle dans la lutte proprement dite, ne nient pas que, dans certains cas, des missions de la plus haute importance ne doivent lui incomber. Mais aujourd'hui plus que jamais est vraie cette règle formulée par Napoléon, que la cavalerie doit posséder des cadres plus nombreux et mieux instruits que les autres armes. Plus qu'autrefois encore elle devra être prompte à entreprendre et tenace à poursuivre ce qu'elle aura entrepris.

encement guerre.

Au début même de la guerre, alors que tout dépend de la rapidité de concentration des troupes et de l'aisance assurée à leurs mouvements, la cavalerie devra faire l'office d'un réseau protecteur. C'est elle qui entamera les opérations. C'est elle qui, la première, franchira la frontière et exécutera des « raids » pour gêner la mobilisation et le déploiement de l'ennemi. Raids qui, outre leurs conséquences économiques pour le territoire parcouru, auront également celle de forcer l'ennemi à hâter les opérations décisives et à se départir ainsi de ses plans primitifs. Ce qui, en retour, influera sur la conduite des opérations de l'agresseur.

Des deux côtés il deviendra impossible à l'État-Major de prévoir les incidents qui pourront ainsi survenir.

Reconnaissances.

En outre, l'exécution des reconnaissances continuera d'incomber toujours dans une grande proportion à la cavalerie, quoique les conditions actuelles de la guerre doivent lui rendre ce service bien plus difficile que par le passé.

Réquisitions.

Enfin, c'est encore à la cavalerie qu'incombera, sinon exclusivement au moins pour la plus grosse part, le soin de veiller au ravitaillement de l'armée et d'assurer, en pays ennemi, la satisfaction de ses différents besoins.

Amoindrissement du rôle de combat.

La nouvelle tactique a fait perdre en partie à la cavalerie ce rôle capital dans le combat qu'elle a joué avec tant d'éclat à l'époque de la tactique linéaire. La cavalerie a cessé d'être une arme qui décide du sort des batailles.

Le combat actuel s'accroche à tous les couverts du terrain, et par cela même, il n'offrira que rarement à la cavalerie l'occasion d'intervenir avant l'instant décisif. En outre, le nouvel armement a augmenté à un très haut degré la force de résistance de l'infanterie ; le principe de la répartition des troupes dans le sens de la profondeur rend très rares les cas d'attaque possible sur un flanc découvert ; et enfin, par suite de l'emploi de corps combattants, indépendants et autonomes, dont chacun peut résister pour son compte, la destruction, par la cavalerie, de lignes entières de bataille est devenue très invraisemblable (1).

Attaques des convois.

L'intervention dans le combat, l'écrasement de masses d'infanterie isolées en rase campagne, la surprise de lignes de tirailleurs ennemis, etc., — ce sont là autant de faits qui ne surviendront plus très fréquemment.

Mais la cavalerie pourra se rendre encore non moins utile en surprenant, à l'improviste, des corps de troupe en marche ou escortant des convois. Déjà Maurice de Saxe disait que des gens attaqués tout à fait inopinément perdent la tête. C'est là une loi générale de la guerre.

La cavalerie après les défaites.

La cavalerie peut avoir aussi une certaine importance dans les cas où l'un des deux partis en présence a éprouvé une défaite sensible. Les troupes de cette arme, tenues en réserve pendant la bataille, peuvent alors rendre, dans chaque camp, des services signalés. Car, sans elles, le vainqueur ne peut utiliser complètement sa victoire et, sans elles non plus, le vaincu n'aurait, dans le premier moment, aucun moyen de couvrir sa retraite.

D'après cela, c'est, comme le disent les spécialistes, par des rencontres de cavalerie que s'ouvriront les batailles et, suivant toute probabilité aussi, qu'elles se clôtureront. Cette circonstance est d'autant plus importante,

(1) Général Meckel.

